



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Educación
Escuela Profesional de Educación Secundaria
Especialidad: Biología, Química y Tecnología de los Alimentos

**Cultivos hidroponicos y aprendizaje del area de
ciencia y tecnologia del sexto nivel de educacion secundaria de los alumnos de la
Institucion Educativa Santo Domingo de Guzman**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación Nivel Secundaria
Especialidad: Biología, Química y Tecnología de los Alimentos

Autor

Richard Antonio Diaz Ramos

Asesora

Dra. Carmen Guliana Ordoñez Villaorduña

Huacho – Perú
2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación Secundaria

Especialidad: Biología, Química y Tecnología de los Alimentos

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Richard Antonio Diaz Ramos	44025762	04-12-2025
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dra. Carmen Guliana Ordoñez Villaorduña	40552763	0000-0001-9136-3218
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Dr. Linder Ramirez Viena	17907720	0009-0009-1939-7566
Dr. Filmo Eulogio Retuerto Bustamante	15588730	0000-0002-0341-7755
M(a). Cristina Lillian Estupiñan Chumbes	15603428	0009-0000-8941-9307

Richard Antonio Diaz Ramos 2025-077781

CULTIVOS HIDROPONICOS Y APRENDIZAJE DEL AREA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL SEXTO NIVEL DE EDUCACION ...

- Quick Submit
- Quick Submit
- Facultad de Educación

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3355788234

Fecha de entrega

29 sep 2025, 11:36 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 sep 2025, 10:31 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS_DIAZ_RAMOS_-_UI.pdf

Tamaño del archivo

2.6 MB

100 páginas

19.275 palabras

116.808 caracteres



Página 2 de 108 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3355788234

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 18% Fuentes de Internet
- 6% Publicaciones
- 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A todos mis profesores
que contribuyeron a mi formación profesional

Richard Antonio Díaz Ramos

AGRADECIMIENTO

A mis familiares quienes me apoyaron
en todo momento para lograr mi formación
profesional.

Richard Antonio Díaz Ramos

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	vi
INTRODUCCIÓN	10
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	12
3. FOMULACION DEL PROBLEMA	15
PROBLEMA GENERAL	15
PROBLEMAS ESPECIFICOS	15
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	15
OBJETIVO GENERAL	15
OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
5. Justificación de la investigación.	16
Justificación teórica.	16
Justificación práctica.....	17
6. DELIMITACIONES DEL ESTUDIO	17
Delimitación Temporal	17
Delimitación Espacial	18
Delimitación Social.....	18
7. VIABILIDAD DEL ESTUDIO	18
CAPITULO II: MARCO TEORICO	19
2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	19

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES DE LA INVESTIGACION.	19
2.2. ANTECEDENTES NACIONALES.	21
2.3. BASES TEORICAS.	23
2.3.1. CULTIVOS HIDROPONICOS	23
2.3.3. HISTORIA DEL DESARROLLO DE LA HIDROPONIA.	25
2.3.4. VENTAJAS DE LOS CULTIVOS HIDROPONICOS	27
2.3.5. DESVENTAJAS DEL CULTIVO HIDROPÓNICO SOBRE LOS CULTIVOS EN TIERRA.	29
2.3.6. COMPONENTES EN LOS CULTIVOS HIDROPONICOS	30
2.3.5. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	40
2.3.6. APRENDIZAJE	41
2.3.7.6. APRENDIZAJE BASADO EN EL DESCUBRIMIENTO	50
2.4. DEFINICION DE TERMINOS	59
8. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.	62
9. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.	64
HIPOTESISGENERAL	64
HIPOTESIS ESPECÍFICAS	64
CAPITULO III. METODOLOGIA.	65
3. Diseño de metodología.	65
3.1.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.	65
POBLACION Y MUESTRA	66

Población:	66
3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACION DE DATOS	66
Técnicas de recolección de datos	66
Técnicas para el procedimiento de la información	66
CAPITULO IV: RESULTADOS	67
CAPÍTULO V	81
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	81
CAPÍTULO VI.....	83
 GRAFICOS DE RESULTADOS	
GRAFICO 01. Atracción de los cultivos hidropónicos.....	69
GRAFICO 02. Funcionabilidad de los cultivos hidropónicos.	70
GRAFICO 03. Multidisciplinariedad de los cultivos hidropónicos	71
GRAFICO 04. Comparativa entre logro de competencias de estudiantes del primer grado con los de segundo grado.....	75
 TABLAS.	
Tabla 1.- Resultados sobre cultivos hidropónicos	67
Tabla 2.- Atracción de los cultivos hidropónicos	68
TABLA 03. Funcionabilidad de los cultivos hidropónicos.	69
Tabla 3.- Multidisciplinariedad de los cultivos hidropónicos.....	70
Tabla 4.- Resultados finales de estudiantes del 1er grado	71
Tabla 5.- Resultados finales de estudiantes de segundo grado.....	73
Tabla 6.- Comparativa entre logro de competencias de estudiantes del primer grado con los de segundo grado.	74
Tabla 7.- Logros de aprendizaje por grados de estudios y frecuencias	76

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito analizar la relación entre la implementación de cultivos hidropónicos y el aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del sexto nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Particular Santo Domingo de Guzmán, en Huacho. Esta investigación partió de la necesidad de incorporar metodologías innovadoras que favorezcan aprendizajes significativos, promuevan la indagación científica y fortalezcan competencias tecnológicas, superando prácticas educativas centradas en la memorización.

Se empleó el enfoque de modo cuantitativo con diseño es descriptivo correlacional. La muestra quedó conformada por 32 escolares de nivel secundaria. Para la recolección de datos se aplicaron dos cuestionarios elaborados y validados por juicio de expertos, con un índice de confiabilidad determinado mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Además, se consideraron los promedios de logro de competencias del área, procesados mediante técnicas estadísticas que permitieron establecer el valor de asociación entre las variables.

Los resultados indicaron que el 87,5 % de los participantes valoró la experimentación como recurso fundamental para consolidar aprendizajes, mientras que el 93,8 % destacó que el trabajo en equipo potencia la creatividad y la convivencia. Asimismo, el 81,3 % señaló que la práctica de conocimientos contribuye a una mejor comprensión conceptual. Se evidenció que los estudiantes que trabajaron con cultivos hidropónicos alcanzaron promedios superiores respecto a quienes mantuvieron estrategias tradicionales.

En conclusión, la experiencia pedagógica basada en hidroponía influyó significativamente en el desarrollo de competencias científicas, constituyéndose en una alternativa eficaz para promover un aprendizaje activo y contextualizado.

Palabras clave: cultivos hidropónicos, aprendizaje significativo, competencias científicas, innovación pedagógica, educación secundaria.

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the relationship between the implementation of hydroponic crops and learning in the area of Science and Technology among sixth-level secondary education students at Santo Domingo de Guzmán Private School, in Huacho. This research arose from the need to incorporate innovative methodologies that foster meaningful learning, promote scientific inquiry, and strengthen technological competencies, moving beyond educational practices centered on memorization.

A quantitative approach was employed with a descriptive correlational design. The sample consisted of 32 secondary-level students. For data collection, two questionnaires were designed and validated through expert judgment, with a reliability index determined using Cronbach's Alpha coefficient. In addition, average achievement scores in the subject area were considered and processed through statistical techniques that allowed the establishment of the degree of association between the variables.

The results indicated that 87.5% of participants valued experimentation as a fundamental resource for consolidating learning, while 93.8% emphasized that teamwork enhances creativity and coexistence. Likewise, 81.3% pointed out that the practice of knowledge contributes to better conceptual understanding. It was shown that students who worked with hydroponic crops achieved higher averages compared to those who maintained traditional strategies.

In conclusion, the pedagogical experience based on hydroponics significantly influenced the development of scientific competencies, establishing itself as an effective alternative to promote active and contextualized learning.

Keywords: hydroponic crops, meaningful learning, scientific competencies, pedagogical innovation, secondary education.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad contemporánea, marcada por avances científicos y tecnológicos, la educación se configura como el eje central para la formación integral de ciudadanos capaces de comprender y transformar su entorno. En este escenario, el área de Ciencia y Tecnología adquiere un rol estratégico al desarrollar competencias que favorecen el pensamiento crítico, la resolución de problemas e innovación. Sin embargo, el sistema pedagógico peruano persiste brechas significativas vinculadas al predominio de metodologías tradicionales, centradas en la memorización, que dificultan el logro de aprendizajes significativos y el desarrollo de capacidades para aplicar los conocimientos en contextos reales (MINEDU, 2019).

Ante esta situación, es imprescindible incorporar metodologías activas que integren teoría y práctica para fomentar el interés y la participación estudiantil. Una alternativa innovadora es el empleo de cultivos hidropónicos, técnica agrícola que prescinde del suelo y utiliza soluciones nutritivas controladas para el desarrollo vegetal. Más allá de su valor productivo, la hidroponía representa una estrategia pedagógica que facilita la experimentación y el aprendizaje por descubrimiento, contribuyendo a la comprensión de procesos biológicos y fisicoquímicos, así como al fortalecimiento de competencias científicas y tecnológicas. Además, su implementación promueve valores asociados al desarrollo sostenible, el uso responsable de recursos y la conciencia ambiental (Reyes, 2009; Guzmán, 2004).

No obstante, en las instituciones educativas predomina aún un enfoque expositivo que limita el aprendizaje activo y la capacidad investigativa del alumnado. El desarrollo de proyectos basados en hidroponía constituye una oportunidad para revertir esta problemática, al propiciar experiencias vivenciales que estimulen la curiosidad, la creatividad y la colaboración. Investigaciones recientes corroboran estos beneficios: a nivel internacional, se ha demostrado que la hidroponía favorece el pensamiento crítico y las competencias tecnológicas (Muñoz, 2023; Guarnizo et al., 2024), mientras que en el contexto nacional se evidencian impactos positivos en

la educación ambiental y en el aprendizaje experimental (Villoslada, 2023; Curi, 2024).

Organice en seis capítulos. El Capítulo I describe el problema, sus antecedentes y la justificación del estudio, así como los objetivos que orientan el trabajo:

El Capítulo II aborda el marco teórico, presentando investigaciones previas y fundamentos conceptuales sobre hidroponía y aprendizaje.

El Capítulo III explica la metodología aplicada, especificando diseño, población, muestra e instrumentos.

El Capítulo IV se detallan los resultados obtenidos; el Capítulo V ofrece la discusión de hallazgos y su relación con el marco conceptual, y el Capítulo VI plantea las conclusiones y recomendaciones.

En este contexto, el propósito central del estudio es analizar la relación entre la implementación de cultivos hidropónicos y el aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes del sexto nivel de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Santo Domingo de Guzmán Huacho. Con ello, se busca aportar evidencias que sustenten la pertinencia de estrategias pedagógicas innovadoras orientadas al logro de competencias y a la formación integral de los estudiantes.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Nos encontramos inmersos en la era denominada Sociedad del Conocimiento, caracterizada por la influencia predominante de la globalización y los avances científicos y tecnológicos significativos, los cuales establecen la demanda de una formación integral del individuo. Estas transformaciones desempeñan un rol esencial total en el ámbito productivo en contextos habituales, motivo por el cual es imprescindible que la población cuente con un entorno basado en el conocimiento científico y la innovación tecnológica. Esto les facilita entender la naturaleza compleja de la dimensión global del contexto real actual, así como desarrollar competencias que les permitan adaptarse a su entorno, participar activamente en el mundo laboral, productivo y académico.

De acuerdo con la OECD, citado por el Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica IPEBA, (2013) la educación constituye un elemento fundamental para el progreso social. En el contexto peruano, es reconocido que persisten desafíos significativos, tanto en términos de cobertura como en la mejora de la calidad educativa ofrecida.

El Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica IPEBA (2013), señala que en el Perú el fortalecimiento de las competencias científicas de la población ha sido considerablemente postergado. Sin embargo, la sociedad contemporánea caracterizada por la globalización y la industrialización impone el desafío constante de generar y adaptar eficientemente herramientas que permitan enfrentar los problemas más apremiantes para la supervivencia y el desarrollo humano. En consecuencia, resulta indispensable garantizar a los ciudadanos una formación científica adecuada que les

permita participar activamente en la producción y esmero de conocimientos, también en la utilización y adaptación de tecnologías existentes.

Según Avello y Duart (2016), las tecnologías digitales han transformado sustancialmente la sociedad contemporánea, modificando procesos económicos y sociales, y planteando nuevos desafíos educacionales. En este sentido, la educación debe formar ciudadanos competentes en ciencias y tecnologías, capaces de interactuar, colaborar y crear conocimiento en un mundo que evoluciona. La integración de actividades basadas en la interacción y la creación colectiva permite desarrollar habilidades científicas y tecnológicas fundamentales, lo que es esencial para afrontar los retos actuales relacionados con el medio ambiente, la producción y el uso sostenible de recursos. Por lo tanto, promover la innovación tecnológica y fomentar estilos de vida responsables son objetivos prioritarios en los proyectos educativos, orientados a garantizar el desarrollo sostenible y el bienestar social.

La Evaluación Censal de Estudiantes, impulsada por el Ministerio de Educación desde 2017, incorporó el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente con el fin de evaluar competencias más allá de los contenidos tradicionales. Las preguntas de esta evaluación están diseñadas para que los estudiantes apliquen conocimientos científicos, analicen problemas y formulen hipótesis, promoviendo un pensamiento crítico acorde a su desarrollo cognitivo. Sin embargo, se han identificado dificultades en la habilidad para interpretar y resolver estos ítems, lo que refleja una preparación insuficiente en el aula para enfrentar desafíos que requieren razonamiento y no solo memorización. Este escenario evidencia la necesidad de fortalecer la formación docente y estrategias pedagógicas que desarrollen en los alumnos competencias científicas y tecnológicas, habilitándolos para responder a las demandas actuales de la sociedad y su entorno natural. (MINEDU, 2019)

La incorporación de la evaluación en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente ha puesto de manifiesto que los estudiantes enfrentan desafíos significativos al realizar actividades

que implican la formulación de preguntas científicas, la creación de hipótesis y el análisis de situaciones complejas. Estas dificultades se deben en gran parte a que los métodos educativos tradicionales han privilegiado la memorización de contenidos por encima del fomento del pensamiento crítico y las capacidades para resolver problemas en contextos concretos. Según Díaz y Hernández (2002), las estrategias pedagógicas más efectivas son aquellas que permiten a los educandos construir aprendizajes con significado, al vincular saberes previos con nuevas experiencias y estimular la reflexión activa para la aplicación práctica del conocimiento. Por ello, resulta esencial que la capacitación docente se enfoque en el desarrollo de estas habilidades, con el fin de formar estudiantes que puedan interactuar con su entorno y transformarlo con autonomía y pensamiento crítico.

El área de Ciencia y Tecnología en el currículo nacional peruano contempla tres competencias fundamentales que todos los estudiantes deben alcanzar, cada una definida por estándares de aprendizaje, habilidades y niveles de desempeño adecuados al nivel y grado escolar correspondiente. En este sentido, planteo que la incorporación de proyectos de cultivos hidropónicos en las instituciones educativas puede contribuir significativamente al cumplimiento de estos objetivos. La enseñanza de esta área frecuentemente demanda la utilización de estrategias prácticas como la manipulación, la experimentación y la construcción de objetos. Sin embargo, debido a la rutina docente y la falta de motivación para dinamizar las clases, muchos educadores se centran exclusivamente en la transmisión de contenidos teóricos, dejando de lado la formación basada en el descubrimiento y la experiencia directa. La hidroponía constituye, entonces, una herramienta pedagógica valiosa que facilita este tipo de aprendizaje activo.

3. FOMULACION DEL PROBLEMA

PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida los cultivos hidropónicos se relacionan con el logro de competencias del área de ciencia y tecnología en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Particular Santo Domingo de Guzmán, 2021?

PROBLEMAS ESPECIFICOS

¿Cómo se relacionan los cultivos hidropónicos con el logro de la competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos?

¿De qué manera se relacionan los cultivos hidropónicos con el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo?

¿Cómo se relacionan los cultivos hidropónicos con el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno?.

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

OBJETIVO GENERAL

Establecer la relación que existe entre los cultivos hidropónicos y el logro de competencias del área de ciencia y tecnología en los estudiantes de secundaria de la institución educativa particular Santo Domingo de Guzmán, 2021.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar cómo los cultivos hidropónicos se relacionan con el logro de la

competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

- Establecer cómo los cultivos hidropónicos se relacionan con el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.
- Determinar como los cultivos hidropónicos se relacionan con el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

5. Justificación de la investigación.

Justificación teórica.

La presente investigación se sustenta en la necesidad de consolidar un enfoque pedagógico que articule la teoría con la práctica en el área de Ciencia y Tecnología. Diversos estudios señalan que las metodologías tradicionales, centradas en la memorización, limitan la construcción de aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias científicas. En este sentido, los cultivos hidropónicos representan una herramienta innovadora que facilita la comprensión de procesos biológicos, químicos y físicos a través de la experimentación. Este recurso se fundamenta en teorías constructivistas y de aprendizaje significativo, que plantean que el conocimiento se consolida cuando el estudiante interactúa activamente con su entorno y genera experiencias que le otorgan sentido a la información adquirida. La hidroponía, al requerir observación, formulación de hipótesis y resolución de problemas, se convierte en un escenario propicio para potenciar la indagación y la creatividad, fortaleciendo competencias planteadas por el Currículo Nacional como “Indaga mediante métodos científicos”, “Explica el mundo físico” y “Diseña y construye soluciones tecnológicas”.

Justificación práctica.

Desde una perspectiva aplicada, el estudio responde a la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las ciencias, ofreciendo estrategias que motiven a los estudiantes y desarrollen habilidades orientadas a la sostenibilidad. La implementación de cultivos hidropónicos en entornos escolares constituye una alternativa viable, adaptable a espacios reducidos y con bajo consumo de recursos, lo que la hace pertinente para instituciones educativas que enfrentan limitaciones físicas o materiales. Esta propuesta no solo favorece la adquisición de conocimientos, sino que también promueve actitudes responsables frente al cuidado ambiental y la gestión eficiente de recursos. Además, permite fortalecer el aprendizaje colaborativo, la creatividad y la capacidad de resolver problemas, competencias esenciales en la educación del siglo XXI. En consecuencia, la investigación contribuye con evidencia empírica que respalda la integración de recursos pedagógicos innovadores en el currículo, impulsando la mejora del rendimiento académico y la formación integral de los estudiantes.

6. DELIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio fue llevado a cabo con alumnos del sexto nivel de secundaria de la Institución Educativa Santo Domingo de Guzmán, ubicada en Huacho. La ejecución de la investigación tuvo lugar durante el segundo bimestre del año escolar 2021, en el marco del desarrollo académico de ese periodo.

Delimitación Temporal

La investigación se desarrolló durante el periodo comprendido entre los meses de marzo y julio del año 2024, lapso en el que se realizaron las fases de diagnóstico, aplicación de instrumentos, ejecución de la propuesta pedagógica y análisis de resultados. Este marco temporal permitió llevar a cabo las actividades planificadas de manera ordenada, asegurando

la recolección de información en un contexto escolar regular y evitando periodos de interrupción académica.

Delimitación Espacial

El estudio se realizó en la Institución Educativa Particular Santo Domingo de Guzmán, ubicada en la ciudad de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, Perú. El espacio físico donde se desarrolló la investigación corresponde al nivel secundario, específicamente en las aulas del sexto nivel, donde se encuentran los estudiantes seleccionados para la muestra. Esta delimitación responde a la pertinencia de la población en relación con los objetivos del estudio y a la viabilidad para implementar prácticas experimentales vinculadas a los cultivos hidropónicos.

Delimitación Social

La investigación se circunscribe al grupo social conformado por los estudiantes del sexto nivel de educación secundaria de la Institución Educativa Particular Santo Domingo de Guzmán, en la ciudad de Huacho. Este segmento fue seleccionado por su relevancia en el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas propias del área de Ciencia y Tecnología, consideradas esenciales para su formación integral. La elección se justifica porque en esta etapa educativa los estudiantes se encuentran en un proceso crítico de consolidación de aprendizajes orientados a la comprensión del mundo físico y la aplicación del método científico. Además, la intervención propuesta busca generar un impacto positivo no solo en el ámbito académico, sino también en la formación de actitudes responsables frente al uso sostenible de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente, promoviendo valores que trascienden el contexto escolar e inciden en la vida cotidiana de la comunidad educativa.

7. VIABILIDAD DEL ESTUDIO

La realización de esta investigación se lleva a cabo con la autorización otorgada por la directora de la institución educativa en la que se efectuará el estudio.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

2..1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES DE LA INVESTIGACION.

Existen estudios como la de Muñoz (2023) Donde su objetivo es promover el pensamiento crítico, las habilidades tecnológicas y socioambientales en estudiantes rurales mediante el uso de programación por bloques y Micro:bit en cultivos hidropónicos automatizados. Siendo su población y muestra estudiantes de noveno grado del Colegio Alejandro Humboldt, Popayán. Asimismo, su enfoque de investigación fue de manera cualitativa y cuantitativa, con diseño de investigación descriptivo, comparativo, con enfoque educativo experimental. Concluyendo que la implementación de cultivos hidropónicos automatizados mediante Micro:bit defendió las habilidades tecnológicas socioambientales y el pensamiento crítico en estudiantes rurales. La experiencia educativa permitió a los estudiantes ver problemas reales con tecnología, perfeccionando su comprensión ambiental y capacidad analítica. Esta estrategia innovadora, adaptada al contexto rural, sembró la educación sostenible y dejó evidencia de un impacto positivo tanto en alumno como en docentes, trascendió los límites del aula tradicional.

Los autores Guarnizo, Gil, Márquez, y Durán (2024) en su informe el propósito fue analizar el impacto de los cultivos hidropónicos en la calidad educativa y la sostenibilidad ambiental en la comunidad educativa de Milán – Caquetá. Para el presente informe, su enfoque de investigación fue cualitativo, su diseño de investigación fue el estudio de casos con revisión documental, la población y muestra fue la comunidad educativa del municipio de Milan – Caquetá. El informe concluye que la incorporación de cultivos hidropónicos en entornos educativos en Milán, Caqueta, siembra aprendizajes prácticos, conciencia ambiental y sostenibilidad. Esta iniciativa permite abordar desafíos socioeconómicos y ambientales,

diversificando la educación y mejorando prácticas agrícolas locales, se concluye que su integración curricular, robustece la participación estudiantil y la conexión con el entorno.

Tapias (2021) En su estudio titulado “Análisis del Estado del arte del Internet de las cosas aplicado a cultivos, aeropónicos e hidropónicos a nivel nacional e internacional”. Su objetivo fue analizar la aplicación de tecnologías de Internet de las cosas en cultivos aeropónicos e hidropónicos, identificando beneficios y desafíos a nivel nacional e internacional. Siendo su enfoque de investigación cualitativo y el tipo de investigación documental, la técnica aplicada fue el análisis bibliográfico y comparativo. El estudio evidencia que la integración del Internet de las cosas en cultivos aeropónicos e hidropónicos mejora la producción agrícola, reduce costos y facilita prácticas más sostenibles, protocolos como Wifi y GSM junto a sistemas embebidos como Raspberry Pi permiten controlar factores como temperatura y PH con alta precisión. Estas tecnologías resultan clave para enfrentar el hambre y transformar el futuro agrícola mediante innovación y eficiencia.

Saldaña (2023) En su estudio, “Cultivos hidropónicos sostenibles en el Ecuador”. Su fin fue caracterizar los cultivos hidropónicos sostenibles en el contexto ecuatoriano. Para lo cual en el presente informe su tipo de investigación fue descriptiva, con enfoque cualitativo, su población de estudio fueron productores y cultivos hidropónicos en Ecuador, la muestra del estudio, empresas agropecuarias que implementan hidroponía. Concluyendo que la hidroponía sostenible representa una alternativa viable para enfrentar desafíos agrícolas en Ecuador. Su implementación permite duplicar rendimientos, reducir plagas, optimizar espacio y preservar el ambiente. Aunque faltan estudios e incentivos institucionales, su uso crece especialmente en hortalizas. Las provincias como Pichincha Loja y Tungurahua demuestran avances importantes con inversión y capacitación, la hidroponía puede transformar el agro ecuatoriano, mejorar la seguridad alimentaria y fomentar la sostenibilidad.

2.2. ANTECEDENTES NACIONALES.

Villoslada (2023) En su informe, “Educación ambiental a través del cultivo hidropónico en una institución educativa distrito San Juan de Lurigancho”. El objetivo principal fue sensibilizar y concientizar a niños en etapa escolar, sobre la necesidad de un ambiente saludable mediante el cultivo hidropónico. Cabe señalar que su tipo de investigación fue de manera aplicada, con enfoque cualitativo. La muestra para el presente informe fueron estudiantes de tercer grado de una institución educativa en el distrito de San Juan de Lurigancho en Lima. La investigación concluye que el proyecto demostró que implementar un programa de educación ambiental con huertos hidropónicos, tipo raíz flotante, sensibiliza a los estudiantes y también respalda el conocimiento hacia el respeto por la naturaleza. También aumentó en la percepción ambiental y responsabilidad ecológica a través de actividades vivenciales y juegos. Los estudiantes aprendieron el cultivo, mantenimiento y cosecha de vegetales, adquiriendo conocimientos replicables en sus hogares y desarrollando acciones importantes con impacto ambiental positivo.

El autor Curi (2024) Con el fin de determinar la influencia de la hidroponía ecológica en la conciencia ambiental en estudiantes de nivel secundaria. Utilizó como tipo de investigación, el método aplicado, con enfoque de investigación cuantitativo. Empleando para el presente informe, una población y muestra de 40 estudiantes de Secundaria. Siendo su instrumento el cuestionario de entrada y salida, la técnica aplicada la encuesta validada por juicio de expertos. La investigación justificó que la hidroponía ecológica mejora la conciencia ambiental en estudiantes de secundaria. Las diferencias entre los grupos experimental y control fueron estadísticamente explicativas en las dimensiones cognitivas, actitudinal y conductual. El valor del TC superó ampliamente a t_t , rechazando la hipótesis nula. Se concluye que implementar esta práctica pedagógica favorece la formación de estudiantes ambientalmente conscientes, siendo recomendable su aplicación en otros niveles educativos.

Quiroz (2021) En su informe, “Sistema de cultivos hidropónicos”. Su objetivo fue aplicar el cultivo hidropónico como técnica para mejorar la producción de alimentos orgánicos, aportando a la nutrición, salud comunitaria y medio ambiente. Su enfoque de investigación fue cualitativo, con diseño descriptivo, explicativo con aplicación didáctica. El instrumento fue el análisis documental y propuesta didáctica y la técnica aplicada la observación y aplicación teórico práctica del sistema hidropónico. Concluyendo que el cultivo hidropónico es una alternativa sostenible y viable para producir alimentos en diversos entornos, optimizando la calidad nutricional y provocando el respeto ambiental, su implementación causa el desarrollo de competencias técnicas en estudiantes y docentes, integrándose al currículo educativo como herramienta didáctica. Este enfoque contribuye de manera importante a la formación agroecológica, alimentaria y ambiental de la comunidad educativa y su entorno.

Delgado (2023) En su estudio titulado, “Creación de huertos hidropónicos artísticos “Verde Lima”, que aporten nuevos métodos agrícolas en ciudadanos de Lima Metropolitana”. Siendo su fin abordar la desinformación sobre cultivos hidropónicos en ciudadanos de 25 a 35 años de Lima metropolitana, mediante una propuesta creativa educativa y sostenible. Para ello, la muestra fueron ciudadanos y usuarios potenciales participantes en talleres y pruebas de prototipos. Su instrumento fue la encuesta, entrevistas, observaciones de campo y talleres generativos. Su enfoque de investigación fue de manera cualitativa y su diseño de investigación fue proyectiva, con enfoque de resolución creativa de problemas. La investigación indica que la propuesta “Verde Lima” señaló ser una solución viable y eficaz para incentivar el conocimiento sobre sostenibilidad y cultivos hidropónicos. A través de talleres, prototipos y herramientas digitales, los ciudadanos adquirieron habilidades para cultivar de forma autónoma y consciente. Se validó su utilidad en el contexto urbano, desarrollando estilos de vida sostenibles mediante una experiencia educativa integral, interactiva y replicable en distintos sectores sociales y plataformas digitales.

2.3. BASES TEORICAS

2.3.1. CULTIVOS HIDROPONICOS

Como indica Salas (2008) y Noguera, Abad y Puchades (2004), los sistemas que prescinden del suelo permiten que las raíces de las plantas crezcan en entornos controlados, ya sea sumergidas en soluciones nutritivas o en materiales inertes, sin contacto directo con la tierra. Se distinguen dos tipos principales: por un lado, los cultivos hidropónicos, que emplean agua con nutrientes o sustratos inertes; por otro lado, aquellos hechos sobre sustratos químicamente activos, capaces de intercambio catiónico.

Estos sistemas también se clasifican según el manejo de la solución nutritiva: en los sistemas abiertos, ésta se utiliza y se descarta; en los cerrados, se recupera, ajusta y recircula. El cultivo hidropónico destaca por ofrecer un control preciso sobre variables ambientales (temperatura, humedad, nutrientes), lo que permite minimizar incidentes fitosanitarios y asegurar una producción uniforme y eficiente. Este enfoque es especialmente provechoso en la producción de hortalizas y flores de alto valor, donde la fiabilidad y calidad del producto son prioritarias al proporcionar condiciones óptimas mediante tecnología regulada, los cultivos hidropónicos posibilitan una intensificación productiva con riesgos significativamente reducidos, aún en espacios limitados o exigentes.

El cultivo hidropónico, en particular, se desarrolla en instalaciones con un alto nivel de control sobre los factores que influyen en la producción, incluyendo las condiciones ambientales y aquellas relacionadas con el sistema radicular. Su uso es frecuente en la producción de hortalizas de fruto y flores destinadas a corte. La posibilidad de daños en este tipo de cultivo es mínima debido al control preciso de las variables que afectan el proceso.

2.3.2. LA HIDROPONIA

Según Morales(2004), la hidroponía es una disciplina relativamente reciente, cuya aplicación comercial inició hace aproximadamente cuatro décadas. A pesar de este corto período, ha demostrado una notable capacidad de adaptación en diversos entornos, desde cultivos al aire libre e invernaderos hasta sistemas altamente especializados, como los implementados en submarinos para garantizar el suministro de vegetales frescos a la tripulación. Este método constituye una opción efectiva para fomentar la producción alimentaria a gran escala en naciones en vías de desarrollo, aprovechando de manera eficiente las áreas disponibles.

El Diccionario de la Real Academia Española describe la hidroponía como una técnica de cultivo que se realiza utilizando soluciones líquidas con nutrientes., generalmente con algún tipo de soporte, como grava o arena. Sin embargo, Guzmán (2004)amplía esta definición al incluir cualquier sistema de producción vegetal que utilice un sustrato sin suelo, como arena, grava o carbón, donde las plantas reciben los nutrientes esenciales a través de una solución mineral disuelta en el agua de riego.

Entre las ventajas de esta técnica, se destacan la reducción del tiempo de cosecha en comparación con el cultivo tradicional, así como una mejora en el sabor, la calidad y la uniformidad de los productos obtenidos.

Además, Guzmán (2004), resalta que la hidroponía permite un uso más eficiente del agua, especialmente en temporadas secas, y optimiza la aplicación de fertilizantes, lo que la convierte en un método económico y sostenible. Otra ventaja significativa es la reducción del empleo de plaguicidas, ya que se pueden utilizar compuestos orgánicos repelentes en su lugar, lo que contribuye a obtener alimentos más saludables y libres de residuos químicos. Como consecuencia, esta técnica no solo beneficia a los consumidores, sino que también minimiza el impacto ambiental asociado a la producción agrícola.

2.3.3. HISTORIA DEL DESARROLLO DE LA HIDROPONIA

Ortiz (2007), señala que el conocimiento actual sobre la hidroponía es el resultado de numerosas investigaciones realizadas a lo largo del tiempo, por lo que es importante comprender su evolución histórica.

Según Morales (2004), los estudios sobre hidroponía comenzaron alrededor del año 1600. Sin embargo, la práctica de cultivar sin suelo se remonta a civilizaciones antiguas. Se cree que uno de los primeros experimentos exitosos en este tipo de cultivo ocurrió en Babilonia, con los renombrados Jardines Colgantes. Asimismo, los aztecas empleaban chinampas, balsas flotantes donde cultivaban flores y vegetales. En China, se desarrollaron los jardines flotantes utilizados en la producción de arroz, mientras que los egipcios dejaron evidencia en jeroglíficos sobre el desarrollo de cultivos utilizando agua como medio a lo largo del río Nilo.

Ortiz (2007) y Morales (2004), presentan una serie de investigadores que contribuyeron al desarrollo de esta técnica:

Jan Baptista Van Helmont (1557-1644) estableció que las plantas obtienen los elementos vitales para su desarrollo a través del agua sustancias esenciales del agua para su crecimiento.

Robert Boyle (1627-1691) llevó a cabo las primeras pruebas de cultivo en agua, estableciendo los principios fundamentales para la elaboración de forraje verde mediante técnicas hidropónicas.

John Woodward (1699): Descubrió que el crecimiento vegetal dependía de los minerales disueltos en el agua, más que del agua en sí.

Jean Senebier (1742-1809) demostró que el volumen de oxígeno liberado por las hojas sumergidas estaba directamente relacionado con la cantidad de dióxido de carbono disuelto en el agua.

Jean Baptiste Boussingault (1802-1887), reconocido como el pionero de la agricultura científica, formuló soluciones nutritivas utilizando minerales esenciales provenientes del suelo, arena, cuarzo y carbón vegetal, estableciendo las concentraciones ideales para el desarrollo adecuado de las plantas.

Justus Von Liebig (1803-1873): Sostuvo que el suelo solo proporcionaba compuestos inorgánicos solubles.

Salm-Horsmar (1856) creó métodos para emplear arena y otros materiales inertes como medios de cultivo para las plantas.

Julius Von Sachs (1832-1897) presentó la primera fórmula establecida para una solución nutritiva, facilitando el cultivo exitoso de plantas en agua y sentando las bases de la "Nutricultura".

Wilhelm Knop (1861): Perfeccionó el método de cultivo en soluciones nutritivas.

William Frederick Gericke (década de 1930): Acuñó el término "hidroponía", combinando los términos griegos *hydro* (agua) y *ponos* (trabajo), y promovió su aplicación comercial a gran escala.

Aunque todavía hay aspectos que requieren mejora, la nutrición vegetal ha avanzado hacia una mayor eficacia y accesibilidad. Los progresos tecnológicos en sistemas de calefacción mediante electricidad, gas, aceite y gasolina han permitido la instalación de invernaderos y cultivos hidropónicos en zonas frías y de difícil acceso. La hidroponía emerge como una alternativa viable frente a la pérdida de tierras cultivables ocasionada por la contaminación, la desertificación, el cambio climático y la expansión urbana. Asimismo, atiende la creciente necesidad de alimentos derivada del crecimiento poblacional mundial. En la actualidad, esta técnica es reconocida como una de las áreas más innovadoras dentro de la agronomía, generando sustento económico para millones de personas alrededor del mundo (Ortiz, 2007).

2.3.4. VENTAJAS DE LOS CULTIVOS HIDROPONICOS

En el contexto actual de sobrepoblación, degradación del suelo y niveles crecientes de contaminación, así como cambios climáticos y mayores exigencias ecológicas, la hidroponía emerge como una alternativa viable en zonas donde la agricultura tradicional ha alcanzado sus límites (Reyes, 2009).

Los cultivos hidropónicos ofrecen productos más abundantes y saludables en comparación con la agricultura convencional. Hasta el momento, su aplicación ha estado mayormente enfocada en la generación de alimentos destinados al consumo por parte de las personas.; sin embargo, su alcance es más amplio, incluyendo su uso en la alimentación animal mediante el forraje verde hidropónico (Ortiz, 2007)

Este tipo de cultivo presenta diversas ventajas frente a los métodos tradicionales, tales como un mayor control sobre factores externos como el clima, la presencia de malezas, plagas y enfermedades, así como la regulación óptima de nutrientes. Además, permite mejorar la calidad del producto final, obtener cosechas en menor tiempo, incrementar la productividad y aprovechar mejor el espacio disponible. La hidroponía también facilita la siembra en varios niveles, el uso eficiente de suelos infértiles y una mayor densidad de cultivo, lo que se traduce un aumento notable en el rendimiento por superficie cultivada. Asimismo, su independencia del suelo representa una ventaja clave (Llanos, 1988).

En las grandes ciudades, según Reyes (2009), los consumidores enfrentan dos problemáticas principales: el encarecimiento progresivo de los alimentos de origen vegetal en comparación con los productos procesados y la incertidumbre respecto a la calidad de estos alimentos. Esta situación deja a la población en una condición de vulnerabilidad y expuesta a riesgos sanitarios.

La hidroponía resulta una alternativa eficiente, ya que no depende de los ciclos de siembra propios de los métodos convencionales de cultivo ni de sus modificaciones climáticas.

Su implementación es particularmente útil en regiones áridas o de climas extremadamente fríos, donde la producción agrícola suele requerir métodos costosos y complejos (www.gcaconsultora.com).

Según Guerrero; Camilo; Benavides; Chaves y Álvaro (2014), este sistema de cultivo presenta ventajas como la eliminación de la necesidad de rotación de cultivos, la ausencia de competencia por nutrientes y condiciones óptimas para el desarrollo radicular. Además, permite un uso eficiente del agua, minimiza la proliferación de malezas y reduce el empleo de agroquímicos. Asimismo, es adaptable a espacios no tradicionales de producción. No obstante, también existen desafíos, como el alto costo inicial, la necesidad de conocimientos especializados en fisiología y nutrición vegetal, el riesgo de desequilibrios nutricionales con impacto inmediato en los cultivos y la exigencia de contar con agua de buena calidad.

Una de las ventajas más destacadas de la hidroponía es que puede ser implementada sin necesidad de grandes inversiones, permitiendo la producción en espacios domésticos como jardines o azoteas. Estrés Beltrano y Gimenez (2015) Este método posibilita el cultivo de hortalizas, flores e incluso pequeños arbustos y frutillas, promoviendo una alimentación saludable y funcionando, además, como una actividad terapéutica que contribuye a reducir el

Beltrano y Gimenez (2015), también señala que la hidroponía permite una mayor densidad de siembra por metro cuadrado en comparación con el cultivo en suelo. Adicionalmente, el uso de soluciones nutritivas facilita un control preciso de la nutrición vegetal, lo que resulta en frutos más homogéneos en tamaño y calidad. En muchos casos, este método acorta el tiempo de desarrollo de las plantas y mejora la sanidad de los cultivos. Estas características hacen que los productos hidropónicos sean altamente competitivos en el mercado debido a su color, sabor, tamaño y mayor tiempo de conservación.

Desde una perspectiva ambiental, la hidroponía representa un sistema de cultivo más eficiente en el uso del agua, ya que reduce significativamente las pérdidas por infiltración y

evaporación. A diferencia de la agricultura en suelo, donde hasta el 80 % del agua de riego se filtra a las capas subterráneas y otra parte se evapora, el cultivo hidropónico, al realizarse en entornos cerrados con altos niveles de humedad relativa, optimiza el uso de este recurso.

2.3.5. DESVENTAJAS DEL CULTIVO HIDROPÓNICO SOBRE LOS CULTIVOS EN TIERRA

Beltrano y Gimenez (2015), señala que la hidroponía presenta ciertas desventajas, aunque estas suelen ser mínimas. Una de ellas es la inversión inicial, que puede ser relativamente alta. Asimismo, se ha argumentado que este sistema requiere un mayor nivel de conocimiento técnico para su implementación. No obstante, esta percepción es debatible, ya que la hidroponía puede ser llevada a cabo por cualquier persona, independientemente de su formación, ya sea un niño, un ama de casa o incluso un profesional en física y matemáticas.

Por su parte, Ortiz (2007), identifica algunas dificultades asociadas a los cultivos hidropónicos, especialmente a nivel comercial. Entre estas, destaca la necesidad de contar con conocimientos técnicos específicos que integren principios de fisiología vegetal y química inorgánica para un manejo adecuado del sistema. Además, la inversión inicial para la producción a gran escala suele ser considerable, ya que se requiere infraestructura especializada, como invernaderos y equipos adecuados. Otro desafío es el riesgo de pérdidas económicas debido a un manejo inadecuado de las soluciones nutritivas, lo que puede afectar la salud de las plantas e incluso generar toxicidad. Finalmente, Sánchez y Escalante (1983, citado por Ortiz, 2007) enfatizan la importancia de comprender las características y requerimientos específicos de cada especie cultivada dentro de este sistema.

2.3.6. COMPONENTES EN LOS CULTIVOS HIDROPONICOS

El manual de hidroponía de OASIS Easy Plant señala que los elementos clave en los cultivos hidropónicos están relacionados con el crecimiento de las raíces. Entre ellos se encuentran el tipo de sustrato, el recipiente utilizado, la mezcla nutritiva, el sistema de riego y el mecanismo de drenaje. Asimismo, se enfatiza la importancia de los factores del entorno, entre ellos la temperatura, la humedad y la luz, ya que influyen directamente en el desarrollo de las plantas. Estos factores son determinantes tanto en sistemas hidropónicos como en prácticas agrícolas convencionales.

A. Las Plantas

Dentro de los sistemas hidropónicos, las plantas constituyen el elemento central, ya que la eficiencia de los demás componentes determinará su calidad y, en consecuencia, el nivel de producción obtenido. En la hidroponía, habitualmente se producen variedades de gran demanda en el mercado, ya sea para consumo alimenticio o con fines decorativos.. Algunas de las principales variedades incluyen:

Hortalizas:

Verduras de hoja: como la lechuga, acelga, espinaca, col, apio y berros.

Vegetales de flor: tales como el brócoli, la coliflor y la alcachofa, entre otros.

Cultivos de fruto: incluyen el tomate, pimiento dulce, pepino, chile manzano, melón, sandía, zapallito, berenjena y fresa.

Hierbas aromáticas: como la albahaca, menta, cilantro y perejil.

Especies decorativas: entre ellas se encuentran las rosas, flores de nochebuena, orquídeas, crisantemos y lirios, entre muchas más.

Por otro lado, Zarate Aquino, en su "Manual de Hidroponía", señala que las hortalizas son plantas de ciclo anual, caracterizadas por su porte bajo y tallos herbáceos, además de poseer un alto contenido de agua. Estas pueden ser consumidas tanto crudas como cocidas. Según la parte de la planta que se destina al consumo, las hortalizas se pueden clasificar en diversas categorías.

a) Hortalizas provenientes de flores (jóvenes y maduras)

Nombre común	Nombre científico
Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i>
Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>
Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>
Zapallito	<i>Cucurbita pepo</i>

b) Hortalizas cuyo consumo se basa en el tallo

Nombre común	Nombre científico
Nabo rábano (Colinabo)	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>
Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i>
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>

c) Hortalizas cultivadas por sus semillas comestibles

Nombre común	Nombre científico
Arveja (chícharo)	<i>Pisum sativum</i>
Haba	<i>Vicia faba</i>

Nombre común	Nombre científico
Maíz tierno	<i>Zea mays</i> (var. dulce)

d) Hortalizas con partes comestibles de hoja

Nombre común	Nombre científico
Ajo	<i>Allium sativum</i>
Cebolla	<i>Allium cepa</i>
Puerro (poro)	<i>Allium porrum</i>
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>
Repollo	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>
Col de Bruselas	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i>
Mostaza	<i>Brassica nigra</i>
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>
Berro	<i>Nasturtium officinale</i>
Apio	<i>Apium graveolens</i>
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>

e) Hortalizas cuyo fruto es la parte principal de consumo

Nombre común	Nombre científico
Zapallito	<i>Cucurbita pepo</i>

Nombre común	Nombre científico
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>
Melón	<i>Cucumis melo</i>
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>
Ají o chile	<i>Capsicum annuum</i>
Berenjena	<i>Solanum melongena</i>
Jitomate	<i>Solanum lycopersicum</i>
Tomatillo verde	<i>Physalis ixocarpa</i>

El manual consultado expone dos formas fundamentales para multiplicar plantas: la reproducción sexual y la propagación asexual o vegetativa. La primera se lleva a cabo mediante la fecundación de las flores, lo cual da origen a semillas que permiten el desarrollo de nuevas plantas. En contraste, la propagación vegetativa se realiza a partir de estructuras de la planta madre, como fragmentos de tallos, raíces o incluso hojas, posibilitando así la formación de individuos sin intervención de semillas.

Entre las especies hortícolas que comúnmente se reproducen por medio de semillas se pueden mencionar la zanahoria, betarraga, nabo, rábano, apio, cebolla, puerro, lechuga, col, espinaca, acelga, mostaza, perejil, cilantro, col de Bruselas, brócoli, coliflor, zapallito, pepino, chile, berenjena, melón, sandía, jitomate, tomate, arveja (chícharo), maíz y haba.

En cambio, algunas variedades que se multiplican utilizando partes vegetativas incluyen el ajo, la papa, el camote, la yuca y también la cebolla, cuando se utiliza el bulbo como órgano reproductor.

La Semilla

La semilla es un embrión en estado de reposo, cuyo desarrollo se encuentra temporalmente detenido. Según Zarate (2014) menciona que la germinación de las semillas de cualquier especie vegetal pueda ocurrir, es indispensable la presencia de tres factores ambientales esenciales:

Agua: Activa una serie de procesos físico-químicos que permiten el inicio de la germinación.

Oxígeno: En el proceso de germinación, la actividad metabólica se intensifica, lo que incrementa la necesidad de oxígeno, particularmente en la etapa en la que los almidones presentes en los cotiledones se degradan.

Temperatura: No todas las semillas germinan a la misma temperatura; cada especie requiere un rango térmico específico para su correcto desarrollo, lo cual se detalla en estudios especializados.

Especies	Intervalo de temperatura (°C)
Alcachofa	20 – 30
Apio	15 – 30
Berenjena	20 – 30
Betabel	20 – 30
Cebolla	15 – 20
Chile	20 – 30
Culantro	15 – 30
Coles	15 – 20 (todas las variedades)
Esparrago	20 – 30
Espinaca	10 – 15
Lechuga	20

Pepino	20 – 30
Porro	15 – 20
Rábano	20 – 30
Tomate	20 – 30
Zanahoria	20 – 30

Zarate también menciona un cuarto factor importante, la luz, que parece jugar un papel crucial en la germinación de ciertas semillas de especies silvestres.

La siembra directa consiste en ubicar la semilla en el sitio definitivo donde completará su ciclo hasta la cosecha. En cambio, el trasplante implica mover la plántula desde el semillero, donde germinó y produjo sus primeras hojas, hacia otro espacio en el que continuará su desarrollo hasta ser recolectada. La elección de una u otra técnica depende de la parte de la planta que se aprovechará y del sistema hidropónico utilizado (horizontal o vertical). De acuerdo con Zarate, el trasplante se recomienda cuando la planta tiene entre cinco y seis semanas, alcanza unos 10 cm de altura o cuenta con cuatro o cinco hojas verdaderas, siendo cualquiera de estos factores un indicador para realizarlo. El siguiente cuadro presenta información sobre el tipo de siembra, el tiempo de producción y la separación adecuada entre plantas.

Hortaliza	Forma de Propagación	Forma de siembra	Duración del ciclo (días)	Distancia entre plantas (cm)
Acelga	semilla	trasplante y directa	60	30
Ajo	dientes	Directa	90-120	20
Alcachofa	hijuelos, tocón	Directa	150	100

Apio	semilla	trasplante	90-120	30
Betarraga	semilla	trasplante y directa	70-90	10
Brócoli	semilla	trasplante y directa	70-90	50
Calabacita	semilla	Directa	45	100
Cebolla	semilla y bulbo	trasplante	120	10
Chícharo	semilla	Directa	70-90	5
Ají	semilla	trasplante	90-120	50
Cilantro	semilla	trasplante	50	5
Col	semilla	trasplante y directa	80-100	35
Coliflor	semilla	trasplante y directa	80-100	50
Col de bruselas	semilla	trasplante y directa	110-130	50
Espinaca	semilla	Directa	50-60	10
Jitomate	semilla	trasplante y directa	110-120	30
Haba	semilla	Directa	120-150	20
Lechuga	semilla	trasplante y directa	80-90	30
Melón	semilla	trasplante y	100-120	30

		directa		
Nabo	semilla	Directa	90	10
Papa	tubérculo	Directa	120-130	20
Pepino	semilla	trasplante y directa	70-80	15
Perejil	semilla	Directa	80	20
Porro o puerro	semilla	trasplante	150	10
Rábano	semilla	trasplante y directa	60-70	5
Sandía	semilla	Directa	110-130	100
Tomate	semilla	trasplante	110-120	30
Zanahoria	semilla	Directa	90-100	5

B. Sustratos

En horticultura, el término “**sustrato**” se entiende como cualquier material sólido, de origen natural, sintético o derivado de residuos, que reemplaza al suelo natural para brindar soporte físico a las raíces dentro de un recipiente. Según lo señala Abad et al. (2002), los sustratos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos y desempeñan un papel fundamental en cultivos hidropónicos, ya que en las etapas iniciales es indispensable que la germinación ocurra sobre un sustrato antes del traslado al sistema, evitando así la contaminación de la solución nutritiva.

Clasificación de los Sustratos

Samperio, citado por Reyes (2009), señala que los materiales utilizados como sustratos pueden ser de diversas fuentes, tales como:

a) **Orgánicos**, entre los que se encuentran la cascarilla de arroz, virutas de madera, aserrín, y fibra proveniente del coco, entre otros.

b) **Materiales de origen natural**: incluyen elementos como grava, arena, pómez, carbón mineral, roca volcánica, perlita, vermiculita, fragmentos de ladrillo y lana de roca, esta última elaborada a partir de la fusión de rocas basálticas y calcáreas para formar fibras.

c) **Sintéticos**, como espumas de hule, Tecnopor, y esponjas de polipropileno, entre otros materiales plásticos.

De acuerdo con OASIS easy plant, un sustrato ideal debe cumplir con varias características: ser capaz de retener humedad mientras proporciona oxígeno a las raíces, no descomponerse fácilmente, ser preferentemente de colores oscuros, y estar libre de microorganismos perjudiciales. Además, debe ser accesible, fácil de manejar y económico.

C. Contenedores

El contenedor es una parte fundamental de los sistemas hidropónicos, ya que alberga el sustrato y la solución nutritiva, permitiendo que los sistemas radiculares vegetales se desarrollen. Según OASIS easy plant, los contenedores deben ser opacos y fabricados con materiales inertes, como plásticos o PVC, para evitar que liberen sustancias tóxicas que puedan reaccionar con el preparado de nutrientes. El Manual de Hidroponía de Zarate (2015) menciona que los contenedores pueden ubicarse de forma horizontal o vertical. Los horizontales deben tener una profundidad de entre 10 y 30 cm, con un ancho de entre 20 y 120 cm, y pueden alcanzar hasta 50 metros de largo. Los verticales suelen ser bolsas de polietileno con un diámetro de 10 a 50 cm y alturas de hasta dos metros.

D. Solución Nutritiva

El agua no es el único nutriente que las plantas necesitan, ya que también requieren ciertos elementos esenciales para su crecimiento. Carbone (2012) explica que las plantas absorben oxígeno, agua y nutrientes minerales a través de sus raíces. Los elementos esenciales son aquellos sin los cuales la planta no puede sobrevivir y desempeñan un papel crucial en el metabolismo celular. Los elementos esenciales se clasifican en dos categorías: **macronutrientes**, entre los que se encuentran carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre, y **micronutrientes**, que comprenden hierro, manganeso, cobre, zinc, boro, molibdeno, níquel y cloro. En el cultivo hidropónico, dichos elementos se aportan mediante una mezcla nutritiva compuesta por sales minerales disueltas en agua, cuya concentración se ajusta según la especie vegetal y su etapa de crecimiento.

E. Riego y Drenaje

En los sistemas hidropónicos, el riego tiene la función de llevar la mezcla nutritiva directamente al sistema radicular, cubriendo tanto los requerimientos hídricos como los minerales de la planta. Según Zárate (2014), la frecuencia con que se realiza este proceso depende de factores como la especie cultivada, el clima y las propiedades del sustrato. Entre las técnicas más comunes se encuentran: el riego superficial, que consiste en aplicar la solución sobre la parte superior del sustrato; el riego por capilaridad, que emplea una mecha para mantener la humedad; y el riego por goteo, que suministra dosis exactas sin recirculación. En la mayoría de los casos, la solución se conduce desde depósitos mediante tuberías hacia los emisores ubicados cerca de las raíces.

F. Condiciones Climáticas

Es necesario analizar el clima del lugar considerando los requerimientos particulares de cada especie vegetal.

Luz: La radiación solar resulta esencial para la fotosíntesis, mecanismo por el cual las

plantas transforman compuestos inorgánicos en sustancias orgánicas. Una cantidad insuficiente de luz provoca un crecimiento débil, mientras que un exceso puede ralentizar el crecimiento y afectar la calidad de las flores.

Temperatura: La temperatura influye en diversos procesos biológicos, como la fotosíntesis, la transpiración y la absorción de nutrientes. La temperatura ideal varía según la especie, pero generalmente se encuentra entre los 10°C y los 25°C.

Humedad Relativa: La humedad del aire impacta el metabolismo de las plantas. Un nivel de humedad demasiado alto puede limitar la transpiración, mientras que un nivel demasiado bajo puede reducir la fotosíntesis.

Dióxido de Carbono (CO₂): El dióxido de carbono es indispensable para el desarrollo de las plantas, pues interviene en el proceso fotosintético. La concentración óptima de CO₂ se encuentra por encima de los 300 ppm, y su aumento mejora el rendimiento de los cultivos.

2.3.5. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es común que las plantas enfrenten plagas y enfermedades durante su desarrollo, lo que puede afectar tanto la calidad como la cantidad de la cosecha. Para evitar el uso de pesticidas químicos, se pueden utilizar bioinsecticidas y productos orgánicos para controlar plagas y enfermedades. Zarate (2015) sugiere que, en muchos casos, es suficiente con eliminar las plagas manualmente o mediante lavado de las hojas. Las plagas se dividen en varios tipos, como insectos chupadores, masticadores, barrenadores y minadores, ácaros y nemátodos, que afectan diferentes partes de las plantas, como las raíces, hojas y tallos.

2.3.6. APRENDIZAJE

El aprendizaje va más allá del ámbito académico, ya que ocurre de manera constante a lo largo de nuestras vidas. En su sentido más amplio, se define como un proceso mediante el cual la vivencia, junto con la práctica, genera una modificación permanente en el saber o en la conducta de una persona. Este cambio puede ser intencional o no, positivo o negativo, correcto o incorrecto, y consciente o no (Schunk y Zimmerman, 2008). Para que sea considerado aprendizaje, este cambio debe derivarse de la experiencia: la interacción de la persona con su entorno. Dichos cambios afectan tanto los conocimientos como las conductas del individuo.

José Solano Alpizar, en su obra *Educación y aprendizaje*, señala que en la educación tradicional, el aprendizaje se concibe principalmente como una actividad basada en la memorización, repetición y ejercitación. Se espera que los estudiantes interioricen la información proporcionada sin cuestionarla, considerando que lo único necesario es aprender de memoria los contenidos preestablecidos. Este mismo autor expone que, desde una perspectiva conductista, el aprendizaje se entiende como el resultado de modificaciones duraderas en la conducta. Según esta corriente, es posible controlar el aprendizaje bajo condiciones específicas de observación y medición, alcanzándose mediante la fijación de objetivos precisos, reforzados adecuadamente. También plantea que el aprendizaje se concibe, desde el constructivismo, como un procedimiento dinámico mediante el cual el estudiante construye ideas o conceptos nuevos basándose en los que ya posee, incrementando así su capacidad de aprendizaje.

Schwartz, Wasserman,, & Robbins(2002) Los psicólogos cognitivos, enfocados en la transformación del conocimiento, entienden el aprendizaje como un proceso interno del pensamiento que no puede observarse directamente. Este enfoque aborda funciones mentales

invisibles, como la memoria, el razonamiento y la solución de problemas

A pesar de la amplia variedad de teorías que tratan de definir el aprendizaje, ninguna logra ofrecer una respuesta definitiva a la pregunta: ¿Qué es aprender? Las teorías existentes presentan limitaciones, pues gran parte de sus investigaciones se han realizado con animales, y al trasladar estos hallazgos al aprendizaje humano, surgen diferencias. Cada etapa de la vida está vinculada a un tipo de aprendizaje, y lo que varía es la relación entre el aprendizaje y el desarrollo del individuo. A lo largo de este trabajo, se explorarán diversas teorías y las definiciones que sus representantes proporcionan sobre el aprendizaje.

Según Hergenhahn (1976) describe el aprendizaje como una modificación relativamente estable en la conducta o en la posibilidad de realizarla, derivada de la experiencia y no de factores temporales como enfermedades, cansancio o efectos de sustancias. Esta definición resalta que la experiencia es un requisito fundamental para aprender e incorpora también la evolución de las capacidades conductuales. En relación con el progreso del estudiante, este irá consolidando conocimientos y destrezas a lo largo de su vida, influenciado por su desarrollo natural, su madurez y la interacción con su entorno. La revista citada anteriormente también destaca tres factores fundamentales en el proceso de aprendizaje: el profesor, el alumno y los contenidos. A pesar de que existen otros elementos a tener en cuenta debido a las diversas realidades sociales y psicológicas de los individuos, estos tres son esenciales. Además, menciona el modelo heurístico de aprendizaje en el aula propuesto por N. Entwistle, quien agrega la familia como otro factor importante.

Dentro del esquema de N. Entwistle, se identifican las cualidades necesarias en los educadores para lograr un conocimiento efectivo por el lado de los estudiantes. Estas son:

Habilidad pedagógica: comprende la integración de capacidades físicas, rasgos de carácter y aspectos psicológicos que permitan transmitir conocimientos de forma efectiva y realizar una labor docente eficiente.

Claridad en las explicaciones: recurso esencial para captar la atención del alumnado y favorecer un aprendizaje profundo.

Gestión del grupo: se alcanza mediante la asignación de actividades pertinentes y motivadoras, la prevención de conflictos y la promoción de un clima de diálogo que preserve el orden.

Aplicación de estrategias didácticas variadas: combinación de exposiciones, discusiones, lecturas, herramientas tecnológicas, teoría y ejercicios prácticos.

Evaluación completa del aprendizaje: no restringida a pruebas escritas, sino que incluya la actitud cotidiana, las habilidades y el ritmo individual, ofreciendo además opciones de recuperación.

En relación con los estudiantes, es importante tener en cuenta sus diferencias físicas (edad, sexo) y psicológicas (memoria, inteligencia). El aprendizaje depende no solo del grado de madurez, sino también de la edad cronológica. Aunque el sexo no influye directamente en la capacidad de aprendizaje, sí puede haber efectos discriminatorios en nuestra sociedad, por lo que debemos garantizar igualdad de oportunidades educativas.

Los factores psicológicos, como la memoria, inteligencia e imaginación, también influyen en el aprendizaje. Cada estudiante posee una capacidad intelectual general y destrezas destacadas en áreas específicas (como la espacial, matemática o verbal), lo que debe ser cultivado por los docentes. En la actualidad, no tener habilidades excepcionales en una materia no debe considerarse un fracaso.

Dentro del aula, diversos factores influyen en el aprendizaje, como la complejidad de los recursos, su adecuada estructuración y el establecimiento de un ambiente que impulse la motivación. El proceso de aprender depende de factores psicológicos y socioafectivos, tales como la percepción de la escuela y el proceso de aprendizaje como algo valioso, y la relación con el profesor como aliado.

La familia brinda un papel crucial en el apoyo psicológico que ofrece al estudiante, lo cual tiene un impacto directo en su conducta. Como docentes, debemos tener en cuenta el entorno familiar del alumno, promoviendo una comunicación constante con la familia para desarrollar una acción educativa conjunta.

2.3.7. PRINCIPALES TEORIAS DEL APRENDIZAJE

2.3.7.1. EL ENFOQUE CONDUCTISTA

Dentro del conductismo, el aprendizaje se entiende como un cambio duradero en el comportamiento que evidencia la incorporación de saberes o destrezas mediante la experiencia, sin considerar las variaciones derivadas del desarrollo natural. Este paradigma integra teorías fundamentadas en el vínculo entre estímulo y respuesta, destacando entre ellas la propuesta de Edward Thorndike sobre la asociación estímulo-respuesta, que adopta una perspectiva conexionista; la teoría del condicionamiento sin refuerzo, relacionada con el conductismo y liderada por John B. Watson; y la teoría del condicionamiento por refuerzo, influenciada por L. Hull y B.F. Skinner, que se centra en el refuerzo como factor clave.

A. Aprendizaje por condicionamiento clásico

El condicionamiento clásico consiste en un mecanismo a través del cual un desarrollado por el fisiólogo ruso Iván Pavlov a partir de sus experimentos con canes. En comportamiento (respuesta) que anteriormente ocurría tras un estímulo específico, es inducido a ocurrir por un estímulo diferente. La elaboración de esta teoría se atribuye al fisiólogo ruso Iván Pavlov. a partir de sus estudios con perros. En su experimento, Pavlov logró que los perros salivaran al escuchar el sonido de una campanilla, asociándolo con la comida, que era el estímulo original.

Este proceso de asociación entre dos estímulos explica cómo se puede condicionar a los individuos a responder de maneras nuevas a estímulos que antes no generaban esas reacciones. John Watson, pionero de la psicología conductual, también estudió el miedo en los niños y observó que estos temores no eran innatos, sino que se adquirirían a través del ambiente social.

B. El Conexionismo

Edward Thorndike propuso el conexionismo, que sugiere que el aprendizaje, tanto en animales como en seres humanos, ocurre principalmente a través del ensayo y error, lo que él denominó "selección y conexión". A partir de sus experimentos, formuló tres principios del aprendizaje: principio de asociación, principio de la práctica y principio de la consecuencia. La primera señala que la asociación es crucial para el aprendizaje, ya que el nivel de complacencia o descontento está condicionado por este vínculo. La ley del ejercicio plantea que la fuerza de una conexión depende del tiempo invertido en realizarla, mientras que la ley del efecto, que se ha difundido más, establece que las respuestas seguidas de satisfacción tienen más probabilidades de fortalecerse.

C. Condicionamiento Operante

Según Skinner, el aprendizaje es un proceso que puede y debe ser influido externamente, ya que no considera facultades innatas en los individuos. El condicionamiento operante parte del principio de que una conducta se refuerza cuando es seguida por un resultado positivo, lo que aumenta las probabilidades de que se repita. Este tipo de aprendizaje sostiene que se aprende aquello que es reforzado. En educación, el condicionamiento operante es útil para modificar conductas indeseables y fomentar comportamientos positivos mediante el uso adecuado de refuerzos, castigos y estímulos discriminativos.

Los principios esenciales del enfoque conductista incluyen:

- a. El comportamiento se rige por principios y está condicionado por factores del entorno, dado que los individuos reaccionan a estímulos externos que promueven determinadas acciones.
- b. Aprender implica una modificación visible en la conducta, por lo que el aprendizaje debe ser medible a través de la modificación del comportamiento.
- c. La conducta es un fenómeno observable, lo que permite describir el aprendizaje en términos de la relación estímulo-respuesta, dejando de lado los procesos internos que no pueden ser observados.
- d. Las conductas mal adaptativas pueden adquirirse y modificarse a través del aprendizaje, con evidencia de que los cambios en las condiciones ambientales pueden alterar las respuestas.
- e. Las metas de aprendizaje deben ser específicas, claras y adaptadas a las necesidades individuales, considerando que las respuestas pueden variar según el contexto o la persona.

En resumen, (Papalia y Wendkos (1987), La perspectiva conductista sostiene que aprender implica una modificación verificable en la conducta producto de la experiencia, la cual debe ser visible y registrable para considerarse un aprendizaje válido.

2.3.7.2. EL ENFOQUE NEOCONDUCTISTA

Los conductistas enfatizan que el aprendizaje ocurre a través de estímulos ambientales que generan respuestas observables en la conducta. Sin embargo, actualmente muchos investigadores amplían ese enfoque al incluir variables cognitivas internas —como expectativas, pensamientos, mapas mentales y creencias— que no son directamente visibles. Este enfoque más integral abarca conceptos como el aprendizaje por observación y la

autorregulación.

Hace más de treinta años, Albert Bandura reconoció que aunque el conductismo proporcionaba una base correcta, no alcanzaba a explicar dimensiones sociales clave del aprendizaje. Aunque inicialmente sus estudios seguían la lógica del castigo y el refuerzo, Bandura incorporó la idea de que las personas también aprenden observando el comportamiento de otros, dando origen a la teoría del aprendizaje social, considerada una forma de neoconductismo

Para superar las limitaciones del conductismo tradicional, Bandura distinguió entre adquirir conocimientos (aprendizaje) y manifestarlos externamente (conducta), señalando que una persona puede saber más de lo que realmente muestra. Un caso emblemático es su estudio de los niños y el muñeco "Bobo" (1965), donde se observó que los niños expuestos a un adulto recompensado por agresión imitaban ese comportamiento con mayor frecuencia. En contraste, aquellos que vieron al modelo castigado mostraban menos agresión; pero cuando se les prometía recompensa por imitar, todos demostraban haber aprendido la conducta

Esto indica que los incentivos pueden condicionar la ejecución de una conducta y que, aun habiendo adquirido el aprendizaje, este no siempre se manifiesta hasta que existan circunstancias favorables o recompensas que lo motiven.

Bandura también analizó cómo influyen las creencias, la percepción personal y las expectativas en el aprendizaje, lo que dio lugar a la evolución de su propuesta hacia la teoría cognitiva social (Hill, 2002). Esta plantea una distinción entre aprendizaje activo, que se logra mediante la práctica directa, y aprendizaje vicario, que ocurre observando las acciones de otros. El aprendizaje activo implica realizar actividades y experimentar las consecuencias de dichas acciones; sin embargo, a diferencia del condicionamiento operante, las consecuencias no se conciben como refuerzos o castigos, sino como información útil para ajustar la conducta.

En cambio, el aprendizaje vicario surge al observar comportamientos ajenos. También

llamado aprendizaje por observación, demuestra que tanto humanos como animales pueden aprender sin actuar directamente, desafiando así la perspectiva conductista que excluía los procesos cognitivos en la explicación del aprendizaje. Este tipo de aprendizaje requiere que la persona centre su atención, elabore representaciones mentales, retenga información, la analice y tome decisiones, evidenciando que, antes de ejecutar una conducta y recibir refuerzos, intervienen numerosos procesos mentales internos.

2.3.7.3. EL ENFOQUE COGNOCITIVISTA

La psicología cognitiva se ocupa de analizar los procesos mentales implicados en procesos como percibir, recordar, concentrarse, comunicarse, pensar lógicamente y resolver situaciones, es decir, cómo las personas gestionan la información. Este enfoque enfatiza la importancia de los saberes previos, la generación de aprendizajes significativos, la participación de la persona en la formación de su propio saber y el desarrollo de estrategias tanto cognitivas como metacognitivas.

Dentro de esta corriente se destacan diversas teorías, como la epistemología genética de Jean Piaget, el enfoque sociocultural planteado por Vygotsky y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel el enfoque constructivista de Papert y la teoría de las inteligencias múltiples formulada por Gardner.

2.3.7.4. TEORÍA GENÉTICA

Al igual que otros cognoscitivistas, Piaget consideraba que el aprendizaje es un proceso activo de reorganización de percepciones e ideas, no simplemente una respuesta pasiva a estímulos externos. Según él, el aprendizaje no puede reducirse a asociaciones simples, sino que es un fenómeno activo y sistemático en el que la percepción se organiza. Piaget afirmaba

que el conocimiento no surge únicamente de percepciones o sensaciones aisladas, sino de una acción global en la que la percepción cumple un papel orientador. Su propuesta destaca que aprender implica un proceso de tratamiento de información, basado en la exploración y el descubrimiento.

Este aprendizaje ocurre cuando hay un desequilibrio cognitivo, que se resuelve mediante dos procesos complementarios: asimilación y acomodación. El aprendizaje, por tanto, se entiende como una reorganización cognitiva que conlleva un procedimiento de incorporación de nueva información y la acomodación de conocimientos previos a la nueva información, lo que lleva a una autoregulación cognitiva, llamada equilibración.

Asimilación: Es el proceso de integrar nueva información en esquemas existentes que se ajustan para comprenderla. Cuando una persona enfrenta una nueva situación, intentará manejarla según los esquemas previos que le parezcan adecuados, ampliando dichos esquemas para aplicarlos a circunstancias inéditas.

Acomodación: A diferencia de la asimilación, la acomodación supone una modificación significativa en la estructura mental, ocurriendo cuando esta se adapta para integrar información novedosa que no puede interpretarse con los esquemas existentes..

Equilibración: Piaget planteó que la equilibración es el motor del aprendizaje, entendida como la inclinación natural de las personas a ajustar sus esquemas con el fin de mantener armonía en su comprensión de la realidad. El proceso de aprendizaje, en este sentido, es una recompensa en sí misma, ya que al modificar creencias que no tienen sentido, el niño siente satisfacción por lograr esa coherencia, sin necesidad de refuerzos externos.

2.3.7.5. TEORÍA SOCIO-CULTURAL

De acuerdo con Vygotsky, la cultura dota al ser humano de instrumentos esenciales para modificar su entorno. Estos no se limitan a objetos materiales, sino que incluyen sistemas

simbólicos que regulan la actividad, siendo el lenguaje oral el más común, aunque también se emplean otros como la escritura o el cálculo. El autor planteó que la base del desarrollo y el aprendizaje se encuentra en el contexto social, mediante un proceso de internalización en el cual las acciones externas se convierten en funciones psicológicas internas. Para él, la adquisición del conocimiento comienza de manera interpersonal y, a medida que se internaliza, se vuelve intrapersonal. Criticó la concepción tradicional según la cual el aprendizaje debe alinearse con el nivel evolutivo del niño, proponiendo en cambio que ambos, aprendizaje y desarrollo, se influyen mutuamente.

2.3.7.6. APRENDIZAJE BASADO EN EL DESCUBRIMIENTO

Bruner sostuvo que aprender supone un manejo activo de la información, realizado de forma individual por cada persona. Para él, lo importante no es únicamente el contenido adquirido, sino las estructuras cognitivas que se construyen durante el proceso. Desde su perspectiva, aprender consiste en reorganizar los datos para trascenderlos y alcanzar una comprensión más profunda, proceso que denomina aprendizaje por descubrimiento. En su teoría de la instrucción identifica cuatro componentes clave: la motivación del estudiante, la organización del conocimiento, el orden en que se presentan los contenidos y el refuerzo que consolida el aprendizaje. A diferencia de las teorías descriptivas, que describen lo que sucede durante el aprendizaje, la teoría de Bruner es normativa y prescribe cómo debería llevarse a cabo el proceso para optimizar el aprendizaje.

2.3.7.7. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Ausubel amplía las propuestas de Bruner al centrarse en las condiciones que permiten que el aprendizaje tenga verdadero sentido. Su idea principal sostiene que este tipo de

aprendizaje se da cuando la información nueva se relaciona de manera sustancial con los conocimientos que el estudiante ya posee.

De acuerdo con Ausubel, el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos contenidos se integran con conceptos previos que actúan como base en la estructura cognitiva, formando un sistema jerárquico donde las ideas más concretas se subordinan a las más generales. Para este autor, en el contexto escolar, el aprendizaje puede clasificarse en dos modalidades: repetición frente a comprensión significativa, y aprendizaje por recepción frente a descubrimiento. En el primero, el estudiante vincula el material proporcionado directamente con su estructura cognitiva; en el segundo, debe explorar y encontrar por sí mismo la información antes de incorporarla.

En síntesis, el aprendizaje significativo implica establecer conexiones relevantes entre los saberes previos y los nuevos contenidos, aprovechando la experiencia del alumno para otorgar sentido a la información.

2.3.7.8. GAGNE Y LAS CONDICIONES PARA EL APRENDIZAJE

Robert Gagné (1985) concibe el aprendizaje como un proceso que ocurre en una serie de etapas, cada una de las cuales exige condiciones internas y externas específicas para que pueda desarrollarse. Su propuesta se apoya en el enfoque del Procesamiento de la Información, reconocido por su eficacia en la estructuración de la enseñanza, se considera más una teoría de instrucción que una teoría del aprendizaje en sí misma.

Este modelo destaca tres componentes esenciales para la planificación educativa: la definición precisa de los objetivos conductuales, la estructuración organizada de los contenidos y la evaluación efectiva de los resultados.

Para Gagné, el aprendizaje comienza con la percepción del estímulo y culmina en la

ejecución de una respuesta, siguiendo un proceso secuencial. La atención del estudiante constituye un requisito inicial indispensable, motivo por el cual los docentes emplean estrategias orientadas a captar su interés, como enfatizar la importancia de ciertos contenidos. Otro aspecto previo clave es la motivación, que en contextos académicos suele relacionarse con el deseo de logro. Según Gagné, una manera eficaz de estimularla es comunicar a los estudiantes los objetivos que podrán alcanzar al finalizar el proceso de instrucción.

El autor también plantea que existen diferentes tipos de aprendizaje, cada uno con condiciones específicas para su logro. Entre ellos se encuentran la incorporación de conocimientos verbales, el fortalecimiento de destrezas intelectuales y la creación de estrategias mentales, la modificación de actitudes y el aprendizaje de destrezas motoras. Esta clasificación resulta valiosa para los educadores, ya que les permite determinar qué tipo de aprendizaje desean promover y diseñar las experiencias didácticas más adecuadas para alcanzarlo.

A. Habilidades intelectuales

Este tipo de aprendizaje comprende competencias que permiten discriminar estímulos, aprender reglas y formar conceptos. La discriminación de estímulos implica distinguir entre diferentes señales y responder de manera adecuada. Un ejemplo común es identificar las luces de un semáforo y actuar conforme a su color. Para que esta discriminación ocurra, es indispensable que se presenten todos los estímulos a diferenciar y que se enseñen las respuestas adecuadas para cada uno. El aprendizaje de reglas consiste en comprender principios que guían la solución de problemas, como aplicar un procedimiento matemático, lo que requiere explicaciones claras que vinculen los conceptos implicados. Por último, la formación de conceptos implica reconocer características comunes entre múltiples ejemplos, como ocurre al comprender qué es un “ave”, lo cual exige la exposición a una variedad de casos (Gagné, 1985)

B. Información verbal

Este aprendizaje se refiere a la capacidad para adquirir y recordar datos de manera organizada. Para que sea eficaz, el estudiante necesita contar con conocimientos previos y contextos significativos que faciliten la comprensión. Por ejemplo, para entender la frase “el sol está a 8 años luz de la Tierra”, el alumno debe conocer previamente el concepto de “año luz” (Gagné, 1985)

C. Actitudes

Las actitudes son predisposiciones aprendidas que influyen en la conducta. Para promoverlas, es fundamental que los estudiantes observen modelos que reflejen el comportamiento deseado. Así, si se pretende desarrollar una actitud de igualdad de género, se debe exponer a los estudiantes a ejemplos que no reproduzcan sesgos sexistas. Asimismo, el refuerzo positivo frente a conductas congruentes con la actitud buscada contribuye a consolidarla. Por ejemplo, se puede elogiar a un niño cuando coopera en tareas domésticas para fomentar una actitud colaborativa (Gagné, 1985)

D. Habilidades motoras

El aprendizaje de destrezas motrices generalmente sigue dos fases: una primera etapa de instrucción y demostración, y una segunda etapa de práctica repetida. Por ejemplo, para aprender a conducir un vehículo, es necesario recibir indicaciones verbales y observar cómo se realiza la tarea. Sin embargo, la maestría solo se alcanza mediante la práctica constante (Gagné, 1985)

2.3.7.9. CURRÍCULO Y EL APRENDIZAJE

De acuerdo con Latorre (2017), y siguiendo el planteamiento de Coll, Pozo, Sarabia y Valls (1994, p. 9 y ss.), los contenidos educativos que se emplean en todos los niveles escolares se organizan en tres dominios fundamentales: el conocimiento declarativo (“saber qué”), el conocimiento procedimental (“saber cómo”) y el conocimiento actitudinal (“saber ser”), hace referencia al conocimiento de datos, hechos, cifras, fechas y otros elementos concretos (conocimiento factual que se aprende por memorización). Además, abarca conceptos, principios, leyes, explicaciones y otros elementos más abstractos (conocimiento conceptual que se aprende a través de un proceso reflexivo), lo que implica una comprensión teórica de los contenidos.

Por otro lado, el conocimiento procedimental se refiere al "saber hacer", lo cual implica la parte práctica del conocimiento. Este tipo de conocimiento está relacionado con la ejecución de técnicas, procedimientos y estrategias orientadas a alcanzar un objetivo determinado. Ejemplos de este tipo de procedimientos incluyen la elaboración de resúmenes, la redacción de ensayos, la construcción de gráficos estadísticos, la elaboración de esquemas y conexiones conceptuales, junto con la correcta manipulación de herramientas como el microscopio, así como técnicas específicas como las empleadas en la hidroponía, incluyendo el cultivo en sustrato o el sistema de raíz flotante. Este tipo de conocimiento se adquiere mediante la práctica y la repetición de experiencias.

El tercer tipo de conocimiento, el actitudinal, se refiere al "saber ser". Está vinculado a los valores, las actitudes y el respeto por las normas y reglas. Según Marino, un valor es una característica que otorga valor a ciertos objetos, personas o situaciones, generando en los individuos una respuesta emocional o ética hacia ellos, independientemente de su posición personal. Asimismo, una actitud se define como una disposición estable para actuar frente a ciertos aspectos de la realidad.

2.3.7.10. METAS DEL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLIGÍA

Algunos propósitos en este ámbito son:

Impulsar el desarrollo del razonamiento lógico, que comprende la capacidad de analizar hechos, elaborar explicaciones, generar hipótesis, deducir y validar ideas iniciales mediante evidencias.

Ampliar y reorganizar los saberes obtenidos a partir de la experiencia cotidiana, orientándolos hacia conceptos aceptados por la comunidad científica en un contexto histórico específico.

Favorecer la construcción gradual de estructuras conceptuales más elaboradas, que faciliten la comprensión profunda de los conocimientos científicos.

Introducir el manejo y la interpretación del lenguaje propio de la ciencia, junto con nociones relacionadas con temas que son objeto de debate en la sociedad.

Desarrollar destrezas para abordar problemas científicos, lo que implica aprender métodos de trabajo propios de la ciencia: plantear interrogantes, indagar en distintas fuentes, formular hipótesis, diseñar experimentos para evaluarlas, recolectar y organizar datos, analizarlos, presentar resultados y tomar decisiones fundamentadas.

Promover actitudes propias del pensamiento científico, tales como la curiosidad, la apertura mental, el análisis crítico y el respeto por el entorno natural.

Comprender las contribuciones de la ciencia, reconociendo sus limitaciones por ser una actividad social, dinámica y condicionada por factores culturales, económicos y políticos (UNESCO, 2009)

Preparar al estudiante para interpretar los fenómenos de la naturaleza y proponer alternativas ante los problemas ambientales.

2.3.7.11. ACTITUDES

Lamata (2005) plantea que la actitud pedagógica implica la inclinación del individuo a actuar según la concepción que tiene de su profesión, integrando de manera equilibrada los aspectos emocionales y cognitivos. En este sentido, el docente debe trabajar en el perfeccionamiento constante de su preparación profesional, lo cual implica un proceso consciente, individual y a la vez social, orientado a consolidar actitudes pedagógicas esenciales, entre ellas:

Disposición para el trabajo interdisciplinario.

Colaboración activa en el entorno educativo.

Proyección profesional con una visión personal clara.

Estas actitudes no solo favorecen la formación integral de los estudiantes, sino que también contribuyen al desarrollo profesional del docente.

2.3.7.12. CULTIVOS HIDROPÓNICOS Y SU RELEVANCIA EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIA Y TECNOLIGÍA

Los sistemas hidropónicos se integran en la enseñanza de las CIENCIA Y TECNOLIGÍA como una evolución de los huertos escolares, constituyéndose en un recurso clave para mostrar cómo se desarrolla el proceso educativo, los contenidos que se trabajan, los recursos utilizados y su repercusión social, incorporando también estrategias metacognitivas y dinámicas lúdicas.

Favorecen una dieta balanceada mediante la incorporación de hortalizas frescas en la alimentación.

Estimulan la curiosidad y el gusto por las prácticas agrícolas desde edades tempranas.

Facilitan la creación de proyectos orientados a mejorar la calidad del aire.

Desarrollan en los estudiantes actitudes de cuidado y dedicación hacia las plantas.

Cada vez más docentes emplean los huertos hidropónicos como recurso pedagógico para la enseñanza de CIENCIA Y TECNOLIGÍA, ya que permiten comprender qué especies vegetales se pueden cultivar, cómo se desarrollan, cuáles son los factores que condicionan su crecimiento y los beneficios que generan dentro y fuera del entorno escolar. Asimismo, promueven la conciencia ambiental y la responsabilidad en el uso sostenible de los recursos naturales.

2.3.7.13. VENTAJAS DE EL USO DE HUERTOS HIDROPÓNICOS COMO RECURSO DIDÁCTICO EN CIENCIA Y TECNOLIGÍA

En el área de CIENCIA Y TECNOLIGÍA, se proponen estrategias que parten de experiencias cotidianas para despertar el interés del alumnado y acercarlos a los principios científicos que explican estas realidades (UNESCO, 2009). En este contexto, los huertos escolares se convierten en espacios dinámicos que facilitan el aprendizaje experimental, fortaleciendo la articulación de los conceptos teóricos con la práctica mediante experiencias de indagación y experimentación semejantes a las que realizan los investigadores. De este modo, el estudiante aprende haciendo, adquiriendo competencias y destrezas útiles para mejorar su calidad de vida y la de su comunidad.

Dentro de los beneficios clave que brindan los huertos hidropónicos al proceso de aprendizaje en Ciencia y Tecnología destacan:

Funcionan como un espacio práctico donde los estudiantes aplican los contenidos con la orientación del docente.

Pueden instalarse en áreas reducidas dentro del centro educativo, sin necesidad de grandes terrenos.

Reducen riesgos sanitarios al prescindir del uso de tierra.

Favorecen el aprovechamiento óptimo del agua.

Actúan como elementos reguladores del clima y contribuyen a la purificación del aire.

Utilizan materiales reciclados, promoviendo la conciencia ecológica.

Facilitan el conocimiento del entorno natural.

Desarrollan actitudes responsables frente al cuidado ambiental y al uso adecuado de recursos reciclables.

2.3.7.14. CONEXIÓN DEL ESTUDIANTE CON LA NATURALEZA MEDIANTE HUERTOS HIDROPÓNICOS

El entorno natural brinda a los estudiantes la posibilidad de aprender de forma directa, contribuyendo a la construcción de conocimientos claros y estimulando la realización de experimentos, lo que impulsa la formación de individuos activos y con pensamiento científico (FAO, 2003). A través de los huertos hidropónicos se promueve esta interacción con la naturaleza, favoreciendo:

La vinculación de los contenidos educativos con experiencias reales, abordando problemas del contexto.

La cooperación en actividades grupales orientadas a la toma de conciencia sobre la protección ambiental.

La formulación de problemas que puedan analizarse en el aula y que motiven la búsqueda de soluciones prácticas a situaciones concretas.

La participación en tareas que permitan comprender aspectos relacionados con alimentación, nutrición, salud y seguridad alimentaria.

El desarrollo de actitudes de respeto y aprecio por la naturaleza, comprendiendo sus principios para utilizar sus recursos de manera responsable y sostenible.

La naturaleza ofrece a los estudiantes una oportunidad constante para aprender de manera directa, ayudándoles a construir un conocimiento claro y motivándolos a realizar experimentos, lo que fomenta la formación de estudiantes activos con una mentalidad científica (FAO, 2003). Los huertos hidropónicos fomentan la interacción del estudiante con la naturaleza, permitiéndoles:

Vincular las experiencias de aprendizaje con contextos reales, tomando en cuenta las problemáticas del entorno.

Impulsar la colaboración en equipo para generar conciencia sobre la protección ambiental.

Plantear retos que puedan abordarse en el aula e involucrar a los estudiantes en la búsqueda de soluciones aplicables a situaciones reales.

Desarrollar actividades que garanticen la comprensión sobre alimentación, nutrición, salud y seguridad alimentaria.

Promover el aprecio, respeto y cuidado del medio natural, comprendiendo sus principios para utilizar sus recursos de manera responsable y sostenible.

2.4. DEFINICION DE TERMINOS

- **Aprendizaje:** Se refiere a la incorporación, comprensión y utilización de conocimientos, destrezas y actitudes, constituyéndose en una característica esencial de los seres vivos. En el contexto educativo actual, se concibe como un proceso en el que el estudiante construye representaciones personales con sentido y significado sobre hechos o situaciones de la realidad, en interacción con su entorno sociocultural y natural.
- **Teoría del aprendizaje social:** Enfoque que plantea que gran parte del

aprendizaje se adquiere mediante la observación del comportamiento de otras personas.

- **Teorías conductistas del aprendizaje:** Modelos que explican el aprendizaje como resultado de estímulos externos que generan cambios observables en la conducta.
- **Sobreaprendizaje:** Consiste en continuar practicando una habilidad incluso después de haber alcanzado el dominio inicial.
- **Problema de aprendizaje:** Dificultad para desarrollar y aplicar habilidades relacionadas con las habilidades comunicativas, la comprensión lectora, la expresión escrita, el pensamiento lógico y el cálculo matemático. **Manejo del aula:** Conjunto de estrategias aplicadas para mantener un ambiente propicio para el aprendizaje, evitando o reduciendo problemas de conducta.
- **Evaluaciones del desempeño:** Modalidades de evaluación donde el estudiante debe realizar actividades o crear productos que evidencien sus aprendizajes.
- **Estrategias de aprendizaje:** Planificaciones generales empleadas para cumplir con tareas orientadas al aprendizaje.
- **Conductismo:** Corriente que interpreta el aprendizaje como el efecto de estímulos externos que provocan modificaciones observables en la conducta.
- **Aprendizaje:** Proceso mediante el cual la experiencia produce un cambio duradero en el conocimiento o en la conducta.
- **Aprendizaje asistido:** Modalidad que implica ofrecer ayuda temporal en las primeras etapas del aprendizaje, disminuyéndola gradualmente conforme el estudiante adquiere autonomía.
- **Aprendizaje autorregulado:** Visión que entiende el aprendizaje como la combinación de habilidades y disposición para planificar, organizar y supervisar

las propias actividades de aprendizaje, ajustando estrategias durante el proceso.

- **Aprendizaje basado en problemas:** Estrategia pedagógica que presenta a los estudiantes situaciones reales y complejas, sin respuestas predeterminadas, para ser analizadas y resueltas.
- **Aprendizaje cooperativo:** Método en el que los estudiantes trabajan en conjunto, utilizando la argumentación, el análisis y la explicación como herramientas clave para aprender en interacción.
- **Aprendizaje de servicio:** Estrategia que combina la formación académica con la participación en proyectos sociales, favoreciendo el desarrollo integral del estudiante.
- **Aprendizaje por indagación:** Método que parte de una situación planteada por el docente para que los estudiantes la resuelvan a través de la recolección de datos y la verificación de hipótesis.
- **Aprendizaje por observación:** Proceso mediante el cual se adquieren conductas y conocimientos a partir de la observación e imitación de otros.
- **Competencias:** Capacidad que tiene una persona para actuar de manera consciente y efectiva en la resolución de problemas o en el cumplimiento de tareas complejas, utilizando de forma flexible conocimientos, habilidades, valores y actitudes.
- **La Educación Básica Regular:** es una modalidad formativa que abarca los niveles de inicial, primaria y secundaria, orientada a niños y adolescentes que desarrollan su aprendizaje dentro del periodo establecido.
- **Logro:** Resultado que obtiene el estudiante al alcanzar los objetivos establecidos en las unidades, proyectos o módulos de aprendizaje.
- **Procesos pedagógicos:** Acciones implementadas por el docente para mediar y

guiar el aprendizaje, con el fin de construir saberes, fortalecer valores y desarrollar competencias, entendidas como procesos continuos que se aplican en cualquier momento del acto educativo.

- **Proyecto de aprendizaje:** Conjunto de actividades secuenciadas que surgen de una necesidad, interés o problema real, cuyo desarrollo culmina en la elaboración de un producto o servicio concreto.
- **Aprendizaje actitudinal:** Se refiere a las actitudes, entendidas como disposiciones internas que orientan la conducta. Estas influyen en la toma de decisiones y la manera de actuar, aunque no son observables de forma directa, se evidencian en el comportamiento, la comunicación verbal y no verbal (Tobón, 2005).
- **Aprendizaje procedimental:** Conocimiento orientado a la acción, que implica la ejecución de procedimientos, estrategias, habilidades y destrezas, por lo que se considera de carácter práctico.
- **Aprendizaje significativo:** Proceso en el que el individuo integra nuevos conocimientos a sus saberes previos, logrando que la nueva información adquiera sentido dentro de su estructura cognitiva.

8. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIONES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable 1 Cultivos hidropónicos	Son aquellos sistemas de cultivo en el que la planta desarrolla su sistema radicular en un medio (sólido o líquido) que es diferente del suelo.	Atractivo Funcional Multidisciplinario	Aprovecha material reciclable Ahorro de agua y espacio Productos con colores vistosos e inocuos Manipulable

			Accesibilidad Aspecto biológico Aspecto químico Aspecto ecológico
Variable 2 Logros de las competencias en el área de ciencia y tecnología	Son proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia en el área de ciencia y tecnología	Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos	Interpretación de conceptos Creatividad y diseño de contenedores Relación de la teoría y la practica
		Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.	Interacción con materiales de trabajo Valoración del medio ambiente
		Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.	Operatividad Trabajo en equipo Valoración del medio ambiente

2.6. CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación es del tipo descriptiva.

ESTRATEGIAS PARA LA PRUEBA DE LA HIPOTESIS

9. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

HIPOTESISGENERAL

Los cultivos hidropónicos se relacionan significativamente en el logro de competencias del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del nivel secundaria de la institución educativa particular Santo Domingo de Guzmán, 2021.

HIPOTESIS ESPECÍFICAS

Los cultivos hidropónicos se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Los cultivos hidropónicos se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Los cultivos hidropónicos se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

CAPITULO III. METODOLOGIA.

3. Diseño de metodología.

3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El diseño de investigación adoptado para este estudio es descriptivo correlacional, debido a que su propósito principal fue analizar la relación existente entre dos variables: la implementación de cultivos hidropónicos y el aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología. Este diseño permite no solo describir las características de cada variable de manera individual, sino también establecer el grado de asociación entre ellas sin manipularlas de forma experimental, lo que garantiza el respeto a las condiciones naturales en las que se desarrolla el proceso educativo.

La elección de este diseño se justifica porque la investigación no busca comprobar una causalidad directa, sino identificar si existe una relación significativa que oriente futuras intervenciones pedagógicas. A través del diseño descriptivo, se caracterizaron aspectos vinculados a la práctica de la hidroponía y los niveles de logro en competencias científicas; mientras que el componente correlacional facilitó la aplicación de pruebas estadísticas para determinar el nivel de relación entre ambas variables.

Asimismo, este diseño resulta pertinente porque se ajusta a la naturaleza del contexto educativo, donde las variables analizadas dependen de factores propios del aula y del entorno institucional. De esta manera, el diseño descriptivo correlacional ofrece información objetiva y confiable para interpretar los hallazgos y sustentar conclusiones orientadas a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Diseño:

M = Estudiantes del sexto nivel de secundaria

O₁ = Cultivos hidropónicos (variable independiente)

O₂ = Aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología (variable dependiente)

r = Relación entre las variables

El diseño se expresa de la siguiente manera:

$$M \xrightarrow{O_1} r \xrightarrow{O_2}$$

POBLACION Y MUESTRA

Población:

Sexto nivel de nivel secundaria	Cantidad de estudiantes		Total
	varones	mujeres	
Año de estudios			
1ero	9	7	16
2do	8	8	16
Total	17	15	32

Muestra: para la presente investigación la muestra coincidió con la población por pertenecer al mismo ciclo educativo.

3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACION DE DATOS

Técnicas de recolección de datos

Se utilizó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 21, para el análisis estadístico.

Los datos fueron organizados e interpretados empleando Microsoft Excel.

Para la comprobación de hipótesis, se aplicó la prueba de correlación de Pearson (r).

Técnicas para el procedimiento de la información

Se aplicó el procesador Statistical Packge of Social Sciencias – SPSS versión 21.

Se sistematizaron e interpretaron los datos, mediante Excel.

Prueba de hipótesis: prueba r de Pearson

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

Tabla 1.- Resultados sobre cultivos hidropónicos

o	Items	Nunca		A veces		Siempre	
	Atracción	Cant	%	Cant	%	Cant	%
	He escuchado hablar de los Huertos Hidropónicos.	22	68.8	7	21.9	3	9.8
	Si se pueden sembrar hortalizas en un huerto hidropónico.	11	34.4	6	18.8	13	40.6
	Es importante realizar experimentos para el aprendizaje de las CIENCIA Y TECNOLIGÍA.	2	6.2	2	6.2	28	87.5
	Funcionabilidad						
	Las plantas puedes crecer en el agua y en otro tipo de sustrato que no sea la tierra.	25	78.1	3	9.8	4	12.5
	Se puedan cultivar plantas medicinales y ornamentales en un huerto hidropónico.	14	43.8	6	18.8	12	37.5
	Los huertos hidropónicos pueden servir como material didáctico para trabajar fuera del aula.	9	28.1	3	40.6	10	31.2
	Se aprende mejor las Ciencias y Ambiente con la aplicación práctica de los conocimientos.	3	9.8	3	9.8	26	81.3
	El docente debe utilizar recursos didácticos innovadores que despierten la atención y hagan las clases más dinámicas.	3	9.8	4	12.5	25	78.1
	Trabajar con experimentos en equipo genera creatividad y fortalece la convivencia con sus demás compañeros.	1	3.1	1	3.1	30	93.8

0	La guía didáctica de prácticas de huertos hidropónicos es significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de Ciencia y Ambiente.	4	12.5	3	9.8	25	78.1
Multidisciplinariedad							
1	Me gustaría trabajar con varias técnicas de manejo de cultivos hidropónicos.	6	18.8	9	28.1	17	53.1
2	Las plantas que se siembran en un huerto hidropónico necesitan una solución nutritiva que les ayude en su desarrollo.	9	28.1	9	28.1	4	43.8
3	Las plantas que se cultivan en un huerto hidropónico pueden ser de uso alimenticio.	13	40.6	11	34.4	8	25.0
4	Los huertos hidropónicos significan un aporte a la economía.	6	18.8	9	28.1	7	53.1
5	Los ensayos, resúmenes de artículos científicos, proyectos de aula pueden ser una manera fácil de recordar la teoría ofrecida por el profesor.	11	34.4	8	25.0	13	40.6

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 2.- Atracción de los cultivos hidropónicos

Nº	Items	Nunca		A veces		Siempre	
		Cant		cant		Cant	%
1	He escuchado hablar de los Huertos Hidropónicos.	22	68.8	7	21.9	3	9.8
2	Si se pueden sembrar hortalizas en un huerto hidropónico.	11	34.4	6	18.8	13	40.6
3	Es importante realizar experimentos para el aprendizaje de las CIENCIA Y TECNOLIGÍA.	2	6.2	2	6.2	28	87.5

Fuente: Elaborado por el autor.

Se observa que el 87.5% manifiesta que siempre es “Es importante realizar experimentos para el aprendizaje de las CIENCIA Y TECNOLIGÍA”. Así mismo, el 59.4% considera que a veces y siempre “Si se pueden sembrar hortalizas en un huerto hidropónico”. Tabla 3.- Funcionabilidad de los cultivos hidropónicos.

GRAFICO 01. Atracción de los cultivos hidropónicos

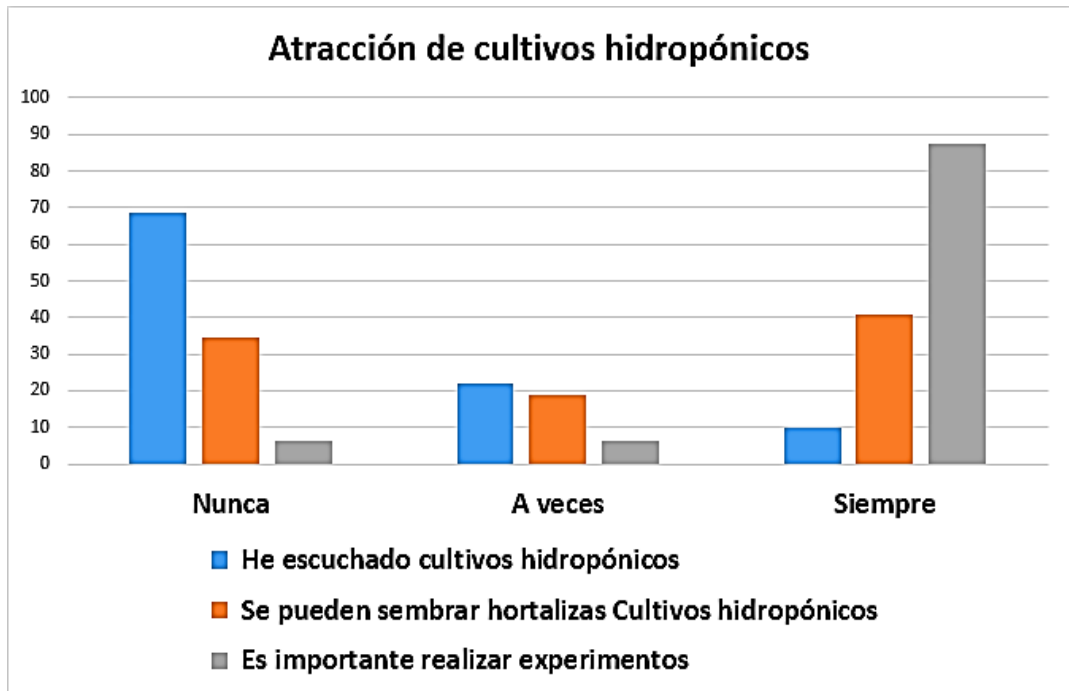


TABLA 03. Funcionabilidad de los cultivos hidropónicos.

Items	Nunca		A veces		Siempre	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Las plantas puedes crecer en el agua y en otro tipo de sustrato que no sea la tierra.	25	78.1	3	9.8	4	12.5
Se puedan cultivar plantas medicinales y ornamentales en un huerto hidropónico.	14	43.8	6	18.8	12	37.5
Los huertos hidropónicos pueden servir como material didáctico para trabajar fuera del aula.	9	28.1	13	40.6	10	31.2
Se aprende mejor las Ciencias y Ambiente con la aplicación práctica de los conocimientos.	3	9.8	3	9.8	26	81.3
El docente debe utilizar recursos didácticos innovadores que despierten la atención y hagan las clases más dinámicas.	3	9.8	4	12.5	25	78.1
Trabajar con experimentos en equipo genera creatividad y fortalece la convivencia con sus demás compañeros.	1	3.1	1	3.1	30	93.8

La guía didáctica de prácticas de huertos hidropónicos es significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de Ciencia y Ambiente.	4	12.5	3	9.8	25	78.1
---	---	------	---	-----	----	------

Fuente: Elaborado por el auto

Se confirma que el 93,8 % de los participantes opina que realizar experimentos en equipo fomenta la creatividad y mejora la convivencia entre compañeros. De igual manera, el 81,3 % afirma que la práctica de los conocimientos facilita el aprendizaje en Ciencias y Ambiente.

GRAFICO 02. Funcionabilidad de los cultivos hidropónicos.

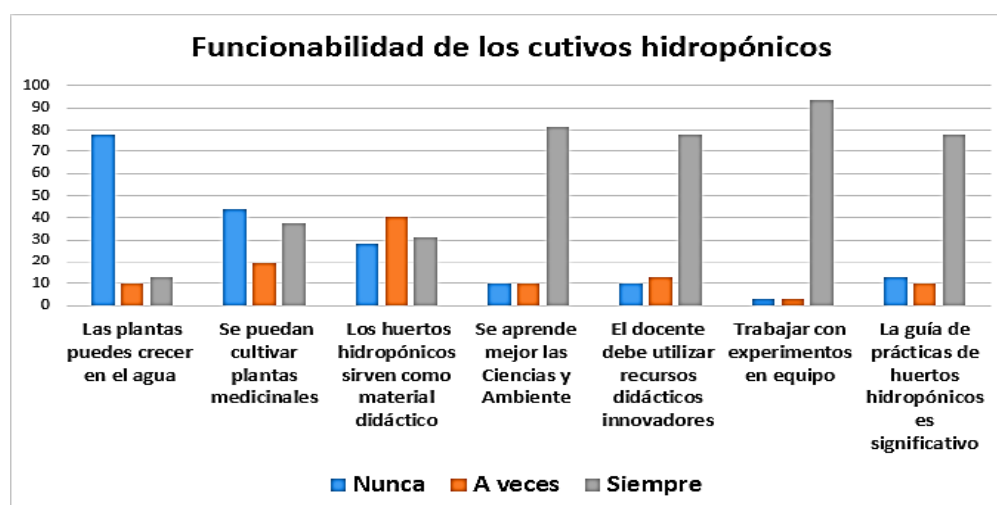


Tabla 3.- Multidisciplinariedad de los cultivos hidropónicos

o	Items	Nunca		A veces		Siempre	
		Cant	%	Cant	%	Cant	%
1	Me gustaría trabajar con varias técnicas de manejo de cultivos hidropónicos.	6	18.8	9	28.1	17	53.1
2	Las plantas que se siembran en un huerto hidropónico necesitan una solución nutritiva que les ayude en su desarrollo.	9	28.1	9	8.1	14	43.8
	Las plantas que se cultivan en un huerto hidropónico	13		1		8	25.0

3	pueden ser de uso alimenticio.		0.6	1	4.4		
4	Los huertos hidropónicos significan un aporte a la economía.	6	8.8	9	8.1	7	53.1
5.	Los ensayos, resúmenes de artículos científicos, proyectos de aula pueden ser una manera fácil de recordar la teoría ofrecida por el profesor.	11	4.4	8	5.0	3	40.6

Fuente: Elaborado por el autor

El 53,1 % manifiesta que le gustaría aplicar diversas técnicas para el manejo de cultivos hidropónicos y considera que estos huertos representan un beneficio económico. Asimismo, el 43,8 % indica que las plantas cultivadas en sistemas hidropónicos requieren una solución nutritiva para su adecuado crecimiento.

GRAFICO 03. Multidisciplinariedad de los cultivos hidropónicos

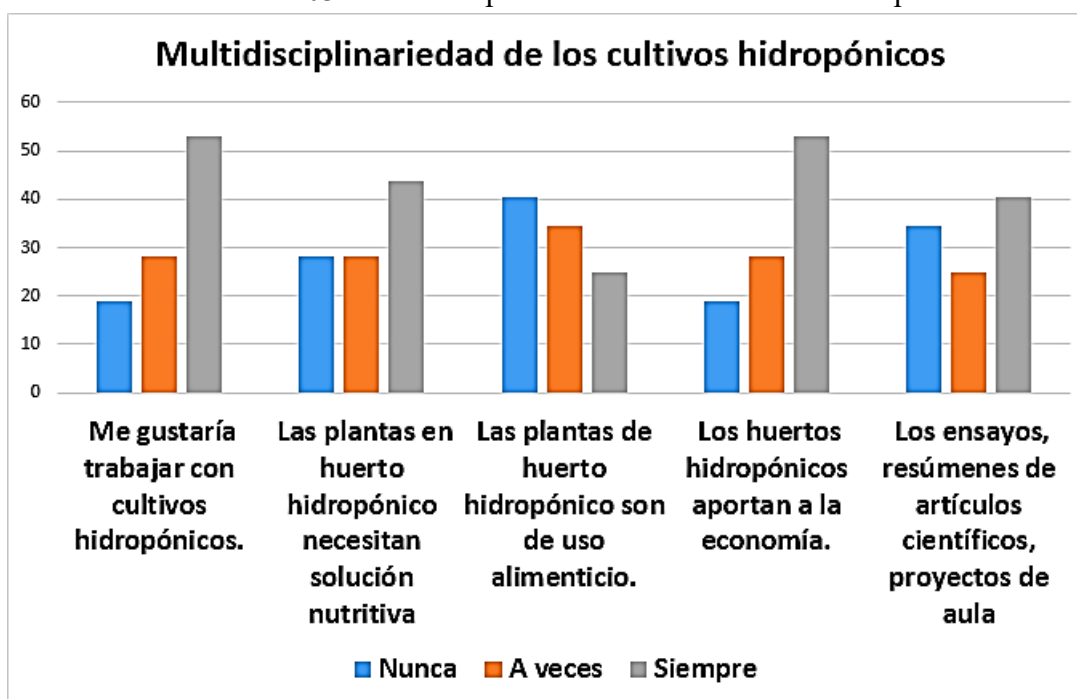


Tabla 4.- Resultados finales de estudiantes del 1er grado

	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	
	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Promedios
01	15	17	15	16
2	15	16	15	15
3	15	15	16	15
4	17	18	18	18
5	16	15	15	15
6	17	18	18	18
7	17	19	18	18
8	15	18	17	17
9	16	18	17	17
10	15	16	16	16

11	15	16	16	16
12	15	15	15	15
13	15	15	15	15
14	15	15	15	15
15	16	17	17	17
16	15	15	15	15
	15.56	16.44	16.13	16. 13

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 5.- Resultados finales de estudiantes de segundo grado

	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	
	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Pro medio
	14	14	14	14
	15	15	16	15
	16	15	16	16
	17	17	18	17
	15	15	16	15
	14	14	14	14
	15	14	14	14
	14	14	14	14
	17	16	18	17
	16	16	15	16

	15	15	15	15
2	16	16	15	16
3	17	16	17	17
4	14	14	14	14
5	15	15	15	15
6	17	17	18	17
	15.43	15.19	15.56	15.3

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 6.- Comparativa entre logro de competencias de estudiantes del primer grado con los de segundo grado.

o	Competencias	Capacidades	Promedios		Diferencial
			1er grado	2do grado	
	Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos	Problematiza situaciones Genera y registra datos e información Diseña estrategias para hacer indagación Analiza datos e información. Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.	15.56	15.43	+ 0.13

	<p>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p>	<p>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo</p> <p>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</p>	16.44	15.19	1.25 +
	<p>Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno</p>	<p>Determina una alternativa de solución tecnológica.</p> <p>Implementa y valida la alternativa de solución tecnológica</p> <p>Diseña la alternativa de solución tecnológica.</p> <p>Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica.</p>	16.13	15.56	0.57 +
	<p>Promedios finales</p>		16.13	15.38	0.75 +

Fuente: Elaborado por el autor.

Es relevante destacar que los estudiantes de primer grado de secundaria obtuvieron promedios finales superiores en comparación con los de segundo grado, registrando una diferencia positiva de 0.75 puntos.

GRAFICO 04. Comparativa entre logro de competencias de estudiantes del primer grado con los de segundo grado.

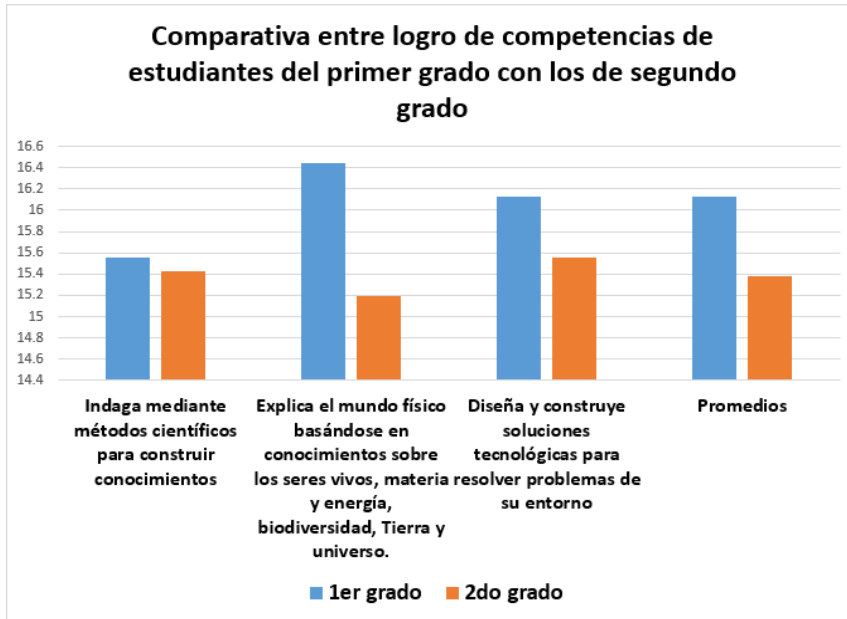


Tabla 7.- Logros de aprendizaje por grados de estudios y frecuencias

Calidad	Frecuencia	1er grado	2do grado
Regular	11-14	0	5
Bueno	15-16	10	7
Muy bueno	17-18	6	4
Excelente	19-20	0	0

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	32	97,0
	Excluido ^a	1	3,0
	Total	33	100,0

La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,963	3

Condiciones básicas para la contrastación

Las hipótesis se interpretarán de la siguiente manera:

Si el valor p obtenido en la prueba es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$), se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que sí existe una relación entre las variables. En cambio, si el valor p es mayor a 0.05, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que no existe relación significativa entre las variables analizadas.

Hipótesis específica 1:

Existe una relación significativa entre los cultivos hidropónicos y el desarrollo de la competencia: Indaga aplicando métodos científicos para generar conocimientos.

H₀: Los cultivos hidropónicos no se relacionan significativamente con el logro de la competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

H₁: Los cultivos hidropónicos si se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Dimensiones		Competencia 1: Indaga	Competencia 2: Explica	Competencia 3: Diseña y construye
Atracción	Correlación de Pearson	,746**	,746**	,746**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	32	32	32
Funcionabilidad	Correlación de Pearson	,731**	,731**	,731**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	32	32	32

Multidisciplinariedad	Correlación de			
	Pearson	,800**	,800**	,800**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	32	32	32

Decisión:

Tras analizar los resultados, se verifica que el valor de significancia es inferior a 0.05; conforme a la condición previamente establecida, en este caso se confirma la hipótesis de investigación H1, por lo tanto:

H₁: Los cultivos hidropónicos si se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Hipótesis específica 2:

Los cultivos hidropónicos se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

H₀: Los cultivos hidropónicos no se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

H₁: Los cultivos hidropónicos si se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Dimensiones		Competencia 1: Indaga	Competencia 2: Explica	Competencia 3: Diseña y construye
Atracción	Correlación de			
	Pearson	,746**	,746**	,746**

	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	
	N	32	32	32	
ad	Funcionabilidad	Correlación de Pearson	,731**	,731**	,731**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
		N	32	32	32
variedad	Multidisicipli	Correlación de Pearson	,800**	,800**	,800**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
		N	32	32	32

Decisión:

Tras revisar los resultados, se confirma que el valor de significancia es menor a 0.05; conforme a la condición previamente establecida, en este caso se acepta la hipótesis de investigación H1. Por lo tanto:

H₁: Los cultivos hidropónicos si se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.

Hipótesis específica 3:

Los cultivos hidropónicos se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

H₀: Los cultivos hidropónicos no se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

H₁: Los cultivos hidropónicos si se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su

entorno.

Dimensiones		Competencia 1: Indaga	Competencia 2: Explica	Competencia 3: Diseña y construye
Atracción	Correlación de Pearson	,746**	,746**	,746**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	32	32	32
Funcionabilidad	Correlación de Pearson	,731**	,731**	,731**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	32	32	32
Multidisciplinariedad	Correlación de Pearson	,800**	,800**	,800**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	32	32	32

Decisión:

Después de observar los resultados, se constata que el sig. es menor que 0.05 y de acuerdo a la condición antes señalada, en esta situación se acepta la hipótesis de investigación H_1 , por lo tanto:

H_1 : Los cultivos hidropónicos si se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los hallazgos obtenidos en esta investigación confirman que los cultivos hidropónicos tienen una vinculación relevante con el desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología en estudiantes de nivel secundaria, lo que se evidencia en las correlaciones altas y significativas entre la implementación de esta estrategia y el desarrollo de competencias científicas ($p < 0.05$). Estos resultados coinciden con diversos estudios previos, tanto a nivel internacional como nacional, que destacan los beneficios pedagógicos y ambientales de la hidroponía.

En primer lugar, se observa que la competencia **“Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos”** presenta una mejora notable en los estudiantes que participaron en la experiencia hidropónica. Esta conclusión guarda correspondencia con lo reportado por Muñoz (2023), quien resalta que la incorporación de cultivos hidropónicos automatizados favoreció el pensamiento crítico y las habilidades analíticas en estudiantes rurales, al permitirles resolver problemas reales mediante la experimentación y el uso de tecnologías innovadoras. De manera similar, en la presente investigación, el trabajo con huertos hidropónicos posibilitó que los estudiantes formulen hipótesis, diseñen estrategias experimentales y evalúen resultados, fortaleciendo así las capacidades indagatorias planteadas en el currículo nacional.

Asimismo, en relación con la competencia **“Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”**, los resultados evidencian una correlación significativa con la práctica hidropónica, ya que esta metodología facilita la comprensión de procesos biológicos y químicos mediante experiencias concretas. Este hallazgo es congruente con lo expresado por Guarnizo et al. (2024), quienes sostienen que la integración de cultivos hidropónicos en entornos educativos promueve

aprendizajes prácticos y fortalece la conciencia ambiental, diversificando la enseñanza y fomentando la sostenibilidad. De igual modo, Villoslada (2023) señala que el uso de huertos hidropónicos en programas de educación ambiental incrementa la valoración del medio ambiente en estudiantes, lo que también se reflejó en este estudio a través del desarrollo de actitudes favorables hacia la protección ecológica.

En cuanto a la competencia **“Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”**, la evidencia indica que los estudiantes lograron aplicar conocimientos científicos para crear sistemas funcionales de cultivo hidropónico, optimizando recursos y demostrando creatividad en la elaboración de soluciones. Este resultado se relaciona con los planteamientos de Tapias (2021), quien afirma que la incorporación de tecnologías, como el Internet de las cosas, en sistemas hidropónicos mejora la eficiencia y permite prácticas sostenibles, contribuyendo a resolver problemáticas vinculadas a la seguridad alimentaria. De igual forma, Curi (2024) concluye que la hidroponía no solo incide en la conciencia ambiental, sino que también promueve la adquisición de competencias prácticas y tecnológicas, lo cual se refleja en los logros alcanzados por los estudiantes de esta investigación.

Definitivamente, los resultados muestran que los estudiantes del primer grado obtuvieron promedios ligeramente superiores respecto a los de segundo grado (diferencia de 0.75 puntos), lo que puede atribuirse a un mayor nivel de motivación y disposición para experimentar en entornos prácticos. Esta tendencia también fue observada en estudios como el de Quiroz (2021), quien señala que la implementación de hidroponía en el ámbito educativo fomenta el aprendizaje experiencial y la apropiación del conocimiento mediante actividades contextualizadas. Los hallazgos de la presente investigación reafirman que la hidroponía constituye una estrategia pedagógica eficaz para el logro de competencias científicas, tecnológicas y ambientales, alineándose con tendencias globales orientadas a la educación sostenible, la innovación tecnológica y la formación integral de los estudiantes.

CAPÍTULO VI

6.. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se estableció que los cultivos hidropónicos se relacionan de manera significativa con la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos”. La evidencia indica que esta estrategia permite a los estudiantes formular preguntas, diseñar experimentos, recolectar datos y elaborar conclusiones fundamentadas, logrando una mejor apropiación del método científico en contextos reales.
- Se estableció que los cultivos hidropónicos se relacionan de manera significativa con la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos”. La evidencia indica que esta estrategia permite a los estudiantes formular preguntas, diseñar experimentos, recolectar datos y elaborar conclusiones fundamentadas, logrando una mejor apropiación del método científico en contextos reales.
- Se comprobó que los cultivos hidropónicos se asocian significativamente con la competencia “Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”. Los resultados evidencian que la práctica hidropónica favorece la comprensión de fenómenos biológicos, químicos y físicos, además de propiciar actitudes de respeto hacia el medio ambiente.
- Se determina que hay una vinculación relevante entre los cultivos hidropónicos y el desarrollo de la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”. El trabajo experimental fomentó la creatividad y la capacidad para proponer alternativas sostenibles, así como la elaboración de prototipos funcionales que contribuyen a la atención de problemáticas asociadas al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la seguridad alimentaria.

6.2. Recomendaciones

- Incorporar huertos hidropónicos como herramienta didáctica en Ciencia y Tecnología

Se recomienda que las instituciones educativas integren de forma planificada proyectos de cultivo hidropónico en el currículo escolar. Esta práctica favorecerá la adquisición de competencias científicas mediante la experimentación, la indagación y la aplicación práctica del conocimiento.

- Fortalecer la formación docente en estrategias innovadoras y uso de cultivos hidropónicos

Es indispensable que los docentes reciban capacitación continua sobre técnicas hidropónicas y metodologías activas que promuevan aprendizajes significativos, lo cual permitirá implementar de manera eficiente esta estrategia en el proceso educativo.

- Promover la integración de áreas curriculares a través de experiencias hidropónicas

Se sugiere diseñar actividades interdisciplinarias que relacionen la hidroicultura con asignaturas como Matemática, Comunicación y Educación Ambiental, favoreciendo una visión integral del aprendizaje y el desarrollo de competencias transversales.

- Potenciar el aprendizaje cooperativo y el trabajo por proyectos

Se recomienda fomentar dinámicas colaborativas en la instalación y mantenimiento de huertos hidropónicos, ya que estas experiencias fortalecen la creatividad, la convivencia y la capacidad de resolver problemas en grupo.

- Desarrollar lineamientos institucionales orientados a la sostenibilidad y educación ambiental

Los resultados evidencian que los cultivos hidropónicos contribuyen a la protección del entorno natural y a la gestión responsable de los recursos disponibles. Por ello, se sugiere que las instituciones adopten políticas internas que impulsen proyectos sostenibles y refuercen la

conciencia ecológica en la comunidad educativa.

- Ampliar las investigaciones a otros contextos y niveles educativos

Se recomienda realizar nuevos estudios en diferentes entornos y grados académicos para contrastar los hallazgos obtenidos, evaluar su impacto en diversas realidades y diseñar propuestas pedagógicas adaptadas que fortalezcan la enseñanza de las ciencias mediante huertos hidropónicos.

VIII. REFERENCIAS

- Abad, Fornes, Carrión, & Noguera. (2002). *Physical properties of various coconut coir dusts compared to peat*. HortScience.
- Avello, & Duarte., (2016). *Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e-learning: Claves para su implementación efectiva*. Estudios Pedagógicos. Cuba: Universidad de Cienfuegos.
- Bandura. (1965). *influencia de las contingencias de refuerzo en la adquisición de respuestas imitativas*.
- Beltrano, & Gimenez. (2015). *Cultivo en Hidroponía*. Buenos Aires. Argentina. : Editorial de la Universidad de la Plata.
- Carbone. (2012). *"Ecofisiología de Cultivos Protegidos"*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.
- Curi. (2024). *Hidroponía ecológica en la conciencia ambiental en . HUANCVELICA – PERÚ : UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA*.
- Delgado. (2023). *CREACIÓN DE HUERTOS HIDROPÓNICOS ARTÍSTICOS “VERDE LIMA” QUE APORTEN NUEVOS MÉTODOS AGRÍCOLAS EN CIUDADANOS DE LIMA METROPOLITANA . Lima-Perú : ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA TOULOUSE LAUTREC .*
- Díaz, & Hernández. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill.
- FAO. (2003). *Educación para la alimentación y la nutrición en las escuelas: manual para la capacitación de profesores*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Fernández, Mayon, & Yupanqui. (2014). *a hidroponía y su influencia en el aprendizaje*

- significativo de educación ambiental en los niños y niñas del 4° grado de Educación Primaria de la I.E. Daniel Alcides Carrión - Chosica en el año 2014.* Chosica-Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle
<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1244>.
- Gagné. (1985). *The Conditions of Learning* (4.ª ed.). New York.
- Guarnizo, Gil, Márquez, & Durán. (2024). Cultivo Hidropónico para una Educación de Calidad en la Comunidad de Milán. *Revista Científica y Académica*. Vol. 4, No. 2, 523-544.
- Guerrero, Camilo , Benavides, Chaves , & Álvaro . (2014). *EVALUACIÓN DE SUSTRATOS EN UN CULTIVO DE LECHUGA BAJO UN SISTEMA HIDROPÓNICO EN EL MUNICIPIO DE PASTO*. REVISTA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS.
- Guzmán. (2004). “*Hidroponía en casa: una actividad familiar*”. San José, C. R. MAG. 25 pp. [en línea]. Consultado el 20 de septiembre de 2014 en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/Hidroponia.pdf .
- Hergenhahn. (1976). *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza, Hergenhahn* .
- IPEBA Instituto Peruano de Evaluación, A. y. (2013). *Evaluación y calidad educativa en el Perú*. Lima: Ministerio de Educación del Perú.
- Lamata. (2005). *La actitud pedagógica: clave para la formación integral del docente*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Llanos. (1988). *Manual hidropónico*. Diario del Agro.
- MINEDU. (2019). *¿Qué evalúa la ECE en Ciencia, Tecnología y Ambiente?* . Lima: Repositorio del CONCYTEC.
- Morales. (2004). *Producción de Hortalizas bajo Sistemas Hidropónicos, Técnica de la Película de Nutriente (NFT) y Cama de Agua*. México: Universidad Autónoma Chapingo.

- Muñoz. (2023). *"DESARROLLO DE CULTIVOS HIDROPÓNICOS AUTOMATIZADOS POR MEDIO DE LA PROGRAMACIÓN POR BLOQUES DE TEXTO Y MICRO:BIT PARA FORTALECER LAS HABILIDADES TECNOLÓGICAS, SOCIO-AMBIENTALES Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DEL SECTOR RURAL"*. CALI – COLOMBIA : UNIVERSIDAD ICESI.
- Noguera, Abad,, & Puchades,. (2004). *hysical and chemical properties of coir waste and their relations to plant growth*. Acta Horticulturae.
- Ortiz. (2007). *Producción y calidad de forraje verde hidropónico de tres variedades* . Buenavista, Saltillo, Mexico: UNIVERSIDAD .
- Papalia, & Wendkos. (1987). *Psicología del desarrollo: de la infancia a la adolescencia*. México: McGraw-Hill.
- Quiroz. (2021). *Sistemas de cultivos hidropónicos* . Lima, Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN Enrique Guzmán y Valle.
- Reyes. (2009). *“EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE TOMATE (Lycopersicon esculentum Mill.) EN HIDROPONÍA APLICANDO BIOESTIMULANTE* . LA LIBERTAD – ECUADOR : UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA.
- Salas. (2008). *Los cultivos sin suelo y su contribución a la producción en los sistemas hortícolas intensivos*. Phytohemeroteca .
- Saldaña. (2023). *Cultivos hidropónicos sostenibles en el Ecuador*. Babahoyo - Los Ríos – Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO .
- Schunk, & Zimmerman. (2008). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research and applications*. New York: Lawrence Erlbaum.
- Schwartz, Wasserman,, & Robbins. (2002). *Psychology of learning and behavior*. New. Norton: CHAPTERS.
- Tapias. (2021). *Análisis Del Estado Del Arte Del Internet De Las Cosas Aplicado A Cultivos*

Aeropónicos E Hidropónicos A Nivel Nacional E Internacional . Ibagué - Tolima :
Universidad Nacional Abierta Y A Distancia Unad .

UNESCO. (2009). *World Conference on Science: Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge*. París: UNESCO.

Villoslada. (2023). *EDUCACIÓN AMBIENTAL A TRAVÉS DEL CULTIVO HIDROPÓNICO EN UNA* . Lima - Perú : Universidad Nacionala Federico Villarreal.

Zárate. (2014). *"Manual de hidroponía básica"*.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿En qué medida los cultivos hidropónicos se relacionan con el logro de competencias del área de ciencia y tecnología en los estudiantes de la secundaria Educativa Particular Santo Domingo de Guzmán, 2021?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se relacionan los cultivos hidropónicos con el 	<p>Objetivo general</p> <p>Establecer la relación que existe entre los cultivos hidropónicos y el logro de competencias del área de ciencia y tecnología en los estudiantes de la secundaria de la institución educativa particular Santo Domingo de Guzmán, 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar cómo los cultivos hidropónicos se 	<p>Hipótesis general</p> <p>Los cultivos hidropónicos influyen significativamente en el logro de competencias del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del nivel secundaria de la institución educativa particular Santo Domingo de Guzmán, 2021.</p> <p>Hipótesis específica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cultivos hidropónicos se relacionan 	<p>Variable 1</p> <p>los cultivos hidropónicos</p>	<p>Atractivo</p> <p>Funcional</p> <p>Multidisciplinario</p>	<p>Enfoque.</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Diseño</p> <p>No experimental</p> <p>Diseño.</p> <p>Nivel</p> <p>Correlacional.</p> <p>Población de 32 estudiantes del sexto nivel de secundaria.</p>

<p>logro de la competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera se relacionan los cultivos hidropónicos con el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y 	<p>relacionan con el logro de la competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer cómo los cultivos hidropónicos se relacionan con el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, 	<p>significativamente en el logro de la competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cultivos hidropónicos se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo. 	<p>Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos</p> <p>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo.</p>	<p>Muestra coincidió con la población por pertenecer al mismo ciclo educativo.</p> <p>Técnica: Encuesta</p> <p>Instrumento: Cuestionarios</p>
<p>Variable 2</p> <p>Logros de las competencias en el área de ciencia y tecnología</p>				

<p>universo?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se relacionan los cultivos hidropónicos con el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno?. 	<p>biodiversidad, Tierra y universo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De qué manera los cultivos hidropónicos se relacionan con el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. 	<p>biodiversidad, Tierra y universo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cultivos hidropónicos se relacionan significativamente en el logro de la competencia: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. 	<p>.</p>	<p>Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.</p>	
---	--	--	----------	--	--

ANEXOS

ESTUDIANTES HACIENDO LIMPIEZA DEL ESPACIO DONDE SE REALIZARON LOS CULTIVOS HIDROPÓNICOS



**ESTUDIANTES PREPARANDO SUSTRATOS PARA SEMBRAR
HORTALIZAS (LECHUGA, BETARRAGA, APIO, ETC.)**



**PRIMEROS BROTES DE HORTALIZAS (LECHUGA, BETARRAGA, APIO,
RABANITOS, ETC.)**



**ESTUDIANTES TRASPASANDO SUS PLÁNTULAS A SISTEMA
HIDROPÓNICO (LECHUGA, ACELGA) Y ORGANOPÓNICO (BETARRAGA,
RABANITOS Y APIOS)**



**PRIMEROS BROTES DE HORTALIZAS TRASPASADOS A SISTEMA
HIDROPÓNICO.**



**RABANITOS EN SISTEMA HIDROPÓNICO EN SISTEMA DE RAÍZ
FLOTANTE Y ORGANOPÓNICOS EN SUSTRATO**



**LECHUGAS EN SISTEMA HIDROPÓNICO EN SISTEMA NFT Y
ORGANOPÓNICOS EN SUSTRATO**

